

LA EVALUACIÓN FORMATIVA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE
PROFUNDODEL PENSAMIENTO ALEATORIO
Y SISTEMAS DE DATOS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO

Por:

Eduardo Henao Monsalve

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira

2017

LA EVALUACIÓN FORMATIVA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE PROFUNDO
DEL PENSAMIENTO ALEATORIO
Y SISTEMAS DE DATOS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO

Eduardo Henao Monsalve

Director

Carlos Abraham Villalba Baza

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira

2017

Nota de aceptación

Director de tesis

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pereira, octubre de 2017

Dedicatoria

A mi esposa, mi madre y mis hijos por todo el tiempo que me obsequiaron para poder llevar a
feliz término este proyecto.

Agradecimientos

Es mi deseo mostrar gratitud a todas las personas que contribuyeron para lograr esta meta:

El Magister Carlos Abraham Villalba Baza por su dedicación, entrega y apoyo.

A los compañeros de la cohorte porque de todos y cada uno de ellos aprendí muchas cosas y las he llevado a mi práctica docente.

A los estudiantes y padres de familia del grado 8B de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe (IENSG)

Al grupo de docentes de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).

A mi querida y adorada familia por todo su valioso apoyo, el cual fue crucial en todo el proceso de la Maestría.

Tabla de Contenido

Resumen	xiii
Abstract	xiv
Introducción	12
1. Planteamiento del Problema.....	13
2. Justificación.....	17
3. Antecedentes	22
3.1 Acerca de la evaluación.....	22
3.2 Acerca del Aprendizaje Profundo	25
3.3 Acerca de la Estadística.....	27
4. Objetivos	33
4.1 General	33
4.2 Específicos	33
5. Referente Teórico.....	34
5.1 Sobre la Evaluación Formativa	34
5.2 Sobre el Aprendizaje Profundo	38
5.2.1 Sobre la Resolución de Problemas.	40

5.2.2 Sobre la Motivación en el Aprendizaje.	43
5.2.3 Sobre la Autorregulación en el Aprendizaje.....	44
5.3 Sobre el Pensamiento Aleatorio, los Sistemas de datos, las Aplicaciones de la Estadística	45
5.4 Sobre la Didáctica de la Estadística	46
6. Diseño Metodológico	50
6.1 Momento 1: Planificación	52
6.2 Momento 2: Trabajo de campo y recolección de la información.....	52
6.3 Momento 3: Análisis e interpretación de la información	52
7.1 Resultados test estilos de aprendizaje	58
7.2 Resultados del análisis cuantitativo.....	63
7.2.1 Niveles de desempeño inicial	63
7.2.3 Niveles de desempeño Final	66
7.2.4 Resultados cuestionario final.....	68
7.2.5 Comparativo resultados cuestionario inicial y final	69
7.2.7 Descripción de las transformaciones del aprendizaje profundo en tres estudiantes.	75
7.2.8 Resultados del análisis cualitativo	79
7.2.9 Resultados del Análisis Mixto.....	88
8. Conclusiones	90
9. Recomendaciones	92
10. Bibliografía	94

11. Anexos.....	100
Anexo 3: Contrato didáctico	109

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Diseño metodológico.	53
Ilustración 2. Pregunta número 1 del cuestionario inicial del estudiante número 2.	76
Ilustración 3. Pregunta número 1 del cuestionario inicial del estudiante número 2.	77
Ilustración 4. Pregunta número 5 del cuestionario inicial del estudiante número 21.	78
Ilustración 5. Pregunta número 5 del cuestionario final del estudiante número 21..	78
Ilustración 6. Pregunta número 3.1 del cuestionario inicial del estudiante número 24.	79
Ilustración 7. Pregunta número 3.1 del cuestionario final del estudiante número 24.	79
Ilustración 8. Pregunta número 3 del cuestionario inicial del estudiante número 8.....	81

Lista de Tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades, instrumentos, tiempos y observaciones	54
Tabla 2. Rejilla de valoración en la cual se dejó evidencia de la información de los cuestionarios inicial y final.	57
Tabla 3. Características de los tres cerebros..	59
Tabla 4. Estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 8B.....	61
Tabla 5. Descripción de los niveles de aprendizaje	62
Tabla 6. Resultados niveles de desempeño inicial de los estudiantes del grado octavo B de la IENSG.....	64
Tabla 7. Estadísticos del cuestionario inicial	66
Tabla 8. Resultados niveles de desempeño final de los estudiantes del grado octavo B de la IENSG	67
Tabla 9. Estadísticos del cuestionario final.....	69
Tabla 10. Estadísticos de los cuestionarios inicial y final.....	70
Tabla 11. Comparativo entre los cuestionarios inicial y final con relación a los niveles de desempeño.....	72
Tabla 12. Descripción de las características de los niveles de desempeño inicial y final de los estudiantes del grado octavo B de la IENSG	73

Tabla 13. Pregunta número 2 el cuestionario inicial.....	84
Tabla 14. Pregunta número 1 del cuestionario inicial	87

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 8B.....	62
Gráfico 2. Niveles de desempeño cuestionario inicial de los estudiantes del grado 8B	65
Gráfico 3. Desempeño individual de los estudiantes del grado 8B en el cuestionario inicial frente a la media grupal y al puntaje total	66
Gráfico 4. Niveles de desempeño cuestionario inicial de los estudiantes del grado 8B	68
Gráfico 5. Comparativo estadísticos cuestionario inicial y final de los estudiantes del grado 8B	69
Gráfico 6. Desempeño individual de los estudiantes en los cuestionarios inicial y final	71
Gráfico 7. Comparativo entre los cuestionarios inicial y final con relación a los niveles de desempeño	71
Gráfico8. Comparativo entre los cuestionarios inicial y final con relación a los niveles de desempeño. _____	73

Resumen

La investigación presentada forma parte del Macroproyecto de la línea de ciencias naturales “La evaluación para promover el aprendizaje en profundidad” de la cohorte VIII de la Maestría en Educación.

Es un estudio mixto y tiene como objetivo general comprender cómo la evaluación formativa promueve el aprendizaje en profundidad del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes del grado 8B de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe del municipio de Dosquebradas IENSG. Durante el desarrollo del mismo se aplicó un cuestionario inicial y final y durante el proceso de intervención, se realizó un contrato didáctico con los estudiantes, el test de estilos de aprendizaje de Waldemar de Gregori y tres actividades evaluativas diseñadas con situaciones reales y centradas en la resolución de problemas auténticos aplicados al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

Con esta investigación se encontró que la evaluación formativa potencializa en los estudiantes el reconocimiento de sus debilidades, fortalezas, y se logra que los mismos alcancen un aprendizaje en profundidad del tópico a evaluar. Se hace necesario entonces aplicar la evaluación formativa, dando cumplimiento con el decreto 1290 de 2009, ya que ella se consigue que los estudiantes puedan enfrentar problemas reales y cotidianos, además de favorecer la motivación y la autorregulación.

Este trabajo de investigación resulta importante porque con él se da relevancia a la evaluación formativa en el área de las matemáticas y en particular, la Estadística.

Palabras clave: Pensamiento aleatorio y sistemas de datos, resolución de problemas, evaluación formativa, aprendizaje profundo.

Abstract

The research presented is part of the project of the Natural Science Line "the evaluation for the in-depth learning" of the cohort VIII of the master in Education. It is a mixed study and it has as a general objective to understand how the formative evaluation promotes the in-depth learning of the random thinking and data systems in the students of the grade 8b of the educational institution Educational institution Nuestra Señora de Guadalupe of Municipality of DosquebradasIENSG.

During the development of the same an initial and final questionnaire was applied and during the intervention process, a didactic-pedagogical contract was made with the students, the test of learning styles of Waldemar de Gregori and three evaluative activities Designed with real situations and focused on solving authentic problems applied to random thinking and data systems. With this research it was found that the formative evaluation potentiates in the students the recognition of their weaknesses, strengths, and it is achieved that they achieve an in-depth learning of the topic to evaluate. It is necessary then to apply the formative evaluation, complying with the decree 1290 of 2009, since it is obtained that the students can face real and daily problems, besides to favor the motivation and the self-regulation.

This research work is important because it gives relevance to the formative assessment in the area of mathematics and in particular statistics.

Key words: Random thinking and data systems, problem solving, formative evaluation, background learning.

Introducción

Para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas y en especial del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, es de vital importancia promover en los estudiantes un pensamiento crítico que le permita conocer el contexto en el cual vive y resolver los problemas que allí existen. Para esto, los docentes deben apoyarse en la Didáctica de las matemáticas porque de esta manera será posible la comprensión, el uso del lenguaje matemático, la autorregulación y la motivación lo que llevará a conseguir un aprendizaje profundo.

Esta investigación aborda la evaluación formativa, el aprendizaje en profundidad, la resolución de problemas auténticos y la motivación de los estudiantes antes y después de realizar las actividades evaluativas de intervención.

Inicialmente se presenta el planteamiento del problema, sustentado en los soportes de los resultados las pruebas Saber para tercero, quinto y noveno de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe año 2015.

En el apartado siguiente se presenta la justificación, los antecedentes y los referentes teóricos basados en teoría actualizada, desde la cual se respalda la investigación.

Se continúa con los objetivos de la investigación, se establece la metodología en la cual se basa el presente estudio; de este modo se plantea el diseño metodológico, la descripción de la unidadde trabajo y las técnicas e instrumentos de recolección de información para realizar el análisis e interpretación de los resultados desde la perspectiva cuantitativa, cualitativa y mixta.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones donde se explican los hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación.

1. Planteamiento del Problema

“Los habituales discursos generales sobre la evaluación no proporcionan elementos fácilmente integrables en el proceso de construcción del conocimiento, ya que se percibe siempre como un aspecto diferente del de enseñar: primero se enseña algo y luego se evalúa si se ha aprendido” (Jorba & Sanmartí, 1996. P, 8).

En este sentido, la evaluación en el contexto educativo puede considerarse como un elemento que regula el aprendizaje y, que a la vez, permite mostrar los avances que en este proceso se han alcanzado, de tal forma que garanticen una educación con calidad para los intereses de la comunidad educativa, lo que se refleja en el ámbito social.

Para Stufflebeam y Shinkfield(1987), “el propósito más importante de la evaluación no es demostrar, sino perfeccionar...” (citado en Casanova, 2007. P, 175); por tal motivo la evaluación tiene un sentido muy amplio y el evaluador debe conocer muy bien sobre el propósito de la misma para ser objetivo y no reducir el concepto de la evaluación a solo exámenes que dejan por fuera otros elementos de carácter formativo del estudiante.

Por otro lado, Álvarez (2005), afirma que al evaluar de manera formativa, no se está midiendo, ni calificando y menos clasificando aunque la evaluación tradicional califica, mide, certifica, éstas no se pueden confundir porque se diferencian de los recursos que utilizan y los usos y fines que persiguen (citado en Hamodi, 2015).

De acuerdo con lo afirmado por Álvarez (2005), en la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe (IENSG), la evaluación ha sido clasificatoria y la retroalimentación no es fundamental lo que implica que al estudiante se le entrega una evaluación con un número que lo ubica dentro de unos niveles de desempeño estipulados en el Sistema Institucional de

Evaluación y Promoción de los estudiantes (SIEPE, 2011) pero que nada tiene que ver con lo estipulado en el decreto 1290 (2009), y en particular en los artículos 3, 6 y 14 del mismo.

Así las cosas, la evaluación tradicional ha perdurado en el modelo educativo de la IENSG por lo que es posible inferir que el aprendizaje profundo no se presenta en los estudiantes lo que se deja entrever en los resultados de las Pruebas Saber (2015), aplicada a los grados tercero, quinto y noveno; donde los resultados muestran debilidades en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos y éstas son más notorias en quinto y noveno.

A continuación, se presentan los principales resultados por cada nivel en las Pruebas Saber (2015), para la IENSG:

Grado tercero

El 27% de los estudiantes no representa un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras e interpreta lo que un diagrama de barras determinado representa.

El 20% de los estudiantes no clasifica y ordena datos.

El 15% de los estudiantes no describe características de un conjunto a partir de los datos que lo representan.

El 13% de los estudiantes no establece conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos

El 3% de los estudiantes no describe tendencias que se presentan en un conjunto a partir de los datos que lo describen.

Grado quinto

El 51% de los estudiantes no expresa grado de probabilidad de un evento, usando frecuencias o razones.

El 41% de los estudiantes no traduce relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.

El 31% de los estudiantes no representa gráficamente un conjunto de datos e interpreta representaciones gráficas.

El 20% de los estudiantes no clasifica y organiza la presentación de datos.

Grado noveno

El 47% de los estudiantes no reconoce la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicita sus diferencias en distribuciones diferentes.

El 64% de los estudiantes no usa modelos para discutir acerca de la probabilidad de un evento aleatorio.

El 62% de los estudiantes no interpreta tendencias que se presentan en una situación de variación.

El 58% de los estudiantes no establece conjeturas y verifica hipótesis acerca de los resultados de un experimento aleatorio usando conceptos básicos de probabilidad.
 El 59% de los estudiantes no resuelve problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
 El 48% de los estudiantes no resuelve y formula problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.

Según estos resultados, entiende que los estudiantes no se están apropiando del conocimiento y no relacionan los conceptos con los problemas auténticos. Por tal motivo, la institución debe buscar estrategias innovadoras para la comunidad educativa con las cuales el estudiante pueda incentivar la curiosidad por el saber, la autonomía y la autorregulación para minimizar la dependencia del docente en su proceso de formación.

Al respecto, se evidencia que el estudiante de la IENSG se muestra inseguro frente a sus capacidades y habilidades, por lo que constantemente requiere ser monitoreado por el profesor; así él tenga claridad en las actividades planteadas, demuestra que equivocarse es sinónimo de fracaso y no de aprendizaje. En consecuencia, se debe promover en el estudiante el concepto que aprender profundamente no es acumular conocimiento, sino saber usar el conocimiento es también labor fundamental del docente, y este a su vez debe entender que en las aulas no se brindan contenidos acabados, sino construcción continua del conocimiento.

Por otro lado, Valenzuela (2008), argumenta que

Aprender profundamente implica comprender de manera profunda. Esto conlleva por una parte, el establecimiento de relaciones significativas entre los conocimientos previos y la información que debe llegar a constituirse en conocimiento a través de las dinámicas de profundización y de extensión (p. 1).

De esta manera, el aprendizaje profundo debe caracterizarse por el análisis crítico de las nuevas ideas, las cuales se integran a las ya conocidas de tal manera que esto favorezca la contrastación, la comparación, la comprensión, la integración del conocimiento y la aplicación de los aprendizajes de por vida.

Con base en lo anterior, surgen los siguientes interrogantes con respecto a lo analizado hasta ahora: ¿Cuál es la forma en que los estudiantes pueden llevar a cabo estos procesos por medio de la autorregulación?, ¿Cómo incentivar la autorregulación de los estudiantes?, ¿Cómo se logra aprendizajes profundos mediante la evaluación formativa? ¿Cómo motivar al estudiante de hoy a un aprendizaje profundo con situaciones contextualizadas a su entorno?

Estos y otros interrogantes pueden ser resueltos en la medida en que los docentes se apropien de los conceptos de evaluación formativa y aprendizaje profundo y que lo apliquen en el contexto del aula y fuera de la misma.

2. Justificación

La evaluación y las prácticas evaluativas, han sido y serán el eje de todo proceso de enseñanza y de aprendizaje. No existe modelo pedagógico que no hable de evaluación, ya que todo proceso que se evalúa, tiene mejoras o sufre cambios ya sean de forma o de fondo. Por lo cual, se convierte en una tarea de vital importancia monitorear los procesos presentes en la educación para determinar y corregir las fallas que se puedan presentar en el sistema educativo, y aún más importante conocer cómo la evaluación promueve el aprendizaje profundo. De este modo, resulta interesante observar directamente qué ocurre en esta interacción y observar los cambios que se puedan producir por la intervención de nuevas prácticas evaluativas en las instituciones de nuestra región y nuestro país.

“En el ámbito educativo debe entenderse la evaluación como actividad crítica de aprendizaje, porque se asume que la evaluación es aprendizaje en el sentido que por ella adquirimos conocimiento” (Alvarez, 2001, p.12).

Para lograr avanzar con respecto al tema abordado se debe entender el proceso evaluativo como un seguimiento continuo durante el aprendizaje, y no al final de cada contenido.

Para Jorba & Sanmartí (1996), aprender es fundamentalmente un proceso de regulación; en este sentido, los aprendizajes transcurren por etapas que deben ser identificadas para contribuir a alcanzar los logros fijados al inicio de un curso. Un ejemplo de esto es el curso de matemáticas, el cual por defecto obedece a una serie de contenidos que el estudiante debe asimilar; sin embargo, no todos los estudiantes en el aula avanzan al mismo ritmo, y desde este punto de vista la evaluación formativa y el aprendizaje en profundidad cumplen un papel fundamental al hacerle entender al estudiante que su aprendizaje debe avanzar continuamente logrando la autorregulación.

En un buen proceso de evaluación, se debe tener en cuenta la evaluación inicial de cada estudiante y del grupo en su totalidad, para obtener un diagnóstico; al tiempo que se originen estrategias de intervención en el aula, el uso del lenguaje, la formulación y la solución de problemas elementales para luego dar solución a problemas auténticos y contextualizados. La evaluación continua juega un papel fundamental para monitorear los avances o las dificultades del estudiante en cuanto al aprendizaje para conocer sus resultados y generar estrategias para mejorar o corregir las dificultades presentadas en el proceso de aprendizaje y generar autonomía en el estudiante.

Ante lo anterior, la evaluación formativa cumple un papel relevante en todo proceso académico ya que, como lo afirma López (2012), “Todo proceso de evaluación cuya finalidad principal es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que tiene lugar, está orientada a que el alumno aprenda más y a que el profesorado aprenda a mejorar su práctica docente” (p. 120)

Al respecto, Jorba & Sanmartí (1996), sostienen que “la mayoría de las unidades didácticas a las que el profesorado tiene acceso, raramente incluyen actividades de evaluación formativa”(p. 7). En consecuencia, sugieren que el diseño y ejecución de actividades en el aula que todo proceso académico sea evaluado; esta evaluación debe tener carácter formativo y el propósito de la misma es que en los estudiantes se conciba un aprendizaje profundo; es decir, que exista un análisis crítico de la información y que ésta pueda ser incorporada a las nuevas ideas garantizando de esta manera una retención del conocimiento a largo plazo lo que conllevará a la solución de problemas auténticos en diversos contextos, en particular en el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

Para que exista un aprendizaje profundo la retroalimentación es fundamental porque al evaluar de manera formativa, el profesor analiza el trabajo del estudiante e identifica los errores

durante el proceso y le dedica especial atención a aquellos más frecuentes o que requieran especial atención.

Elawar y Corno (1985), realizaron una actividad de intervención y encontraron que la retroalimentación era más efectiva cuando el docente se daba a la tarea de responder estos interrogantes: “¿Cuál es el error principal?, ¿Cuál es la razón más probable para que el estudiante cometiera este error?, ¿Cómo puedo guiar al estudiante para que evite el error en un futuro?.” (citado por Shepard, 2006. P. 166).

Esta investigación, reviste su importancia por el hecho que se relaciona la evaluación formativa con el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, los cuales están implícitos en muchas situaciones cotidianas, lo que hace que el análisis de datos, la presentación de los mismos a través de gráficos y la inferencia, sean cada vez más frecuentes; por ejemplo, no es extraño encontrar en los medios de comunicación información sobre resultados de encuestas acerca de preferencia política, el gusto por determinado producto o la elección de un canal de televisión.

De este modo, el razonamiento estadístico es relevante en el currículo y en la formación ciudadana lo que se ve reflejado en los Estándares Básicos de Competencias del Lenguaje, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (2006), donde se evidencia la necesidad de que los estudiantes deban elaborar hipótesis, realizar inferencias, utilizar tablas y realizar e interpretar gráficos.

El razonamiento estadístico, incluye según Wild y Pfannkuch (1999, citado por Batanero, 2002), cinco componentes fundamentales:

Reconocer la necesidad de los datos: la base de la investigación estadística es la hipótesis de que muchas situaciones de la vida real sólo pueden ser comprendidas a partir del análisis de datos que han sido recogidos en forma adecuada. La experiencia personal o la evidencia de tipo anecdótico no es fiable y puede llevar a confusión en los juicios o toma de decisiones.

Transnumeración: los autores usan esta palabra para indicar la comprensión que puede surgir al cambiar la representación de los datos. Al contemplar un sistema real desde la perspectiva de modelización, puede haber tres tipos de transnumeración: (1) a partir de la medida que “captura” las cualidades o características del mundo real, (2) al pasar de los datos brutos a una representación tabular o gráfica que permita extraer sentido de los mismos; (3) al comunicar este significado que surge de los datos, en forma que sea comprensible a otros.

Percepción de la variación: la recogida adecuada de datos y los juicios correctos a partir de los mismos requieren la comprensión de la variación que hay y se transmite en los datos, así como de la incertidumbre originada por la variación no explicada. La estadística permite hacer predicciones, buscar explicaciones y causas de la variación y aprender del contexto.

Razonamiento con modelos estadísticos: cualquier útil estadístico, incluso un gráfico simple, una línea de regresión o un resumen puede contemplarse como modelo, puesto que es una forma de representar la realidad. Lo importante es diferenciar el modelo de los datos y al mismo tiempo relacionar el modelo con los datos.

Integración de la estadística y el contexto: es también un componente esencial del razonamiento estadístico.

Siendo consecuentes con el hecho que la enseñanza de la Estadística se debe transversalizar con otras áreas del conocimiento, en la IENSG y desde el área de matemáticas, se observa la necesidad de asumir una posición frente a la Didáctica de la Estadística con lo que el estudiante podrá ser más competente con la información recopilada y le permitirá interpretar, evaluar, comprender y hacer inferencias permitiendo la apropiación del conocimiento frente a situaciones problema contextualizadas.

Para la IENSG, esta investigación reviste su importancia porque al evaluar de manera formativa, los estudiantes se podrán autorregular y se apropiarán del conocimiento logrando un aprendizaje en profundidad lo que se verá reflejado en las otras áreas mediante el mejoramiento académico en las pruebas internas y externas.

De igual manera, para la comunidad académica en general esta investigación se hace relevante, ya al realizar la revisión bibliográfica, existen pocas investigaciones a nivel regional, nacional e internacional investigaciones que aborden el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos mediante la evaluación formativa.

3. Antecedentes

Existe una serie de investigaciones que hacen alusión a la evaluación formativa, al aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos desde varios campos; sin embargo, se observa que las investigaciones que aborden la evaluación formativa como estrategia para fomentar el aprendizaje profundo son muy limitadas, en especial aquellas relacionadas con el aprendizaje profundo de la estadística y a la solución a problemas auténticos.

A continuación se menciona un conjunto de investigaciones que hacen aportes significativos al presente proyecto porque en las mismas se analizan las categorías objeto de estudio: la evaluación formativa, el aprendizaje profundo y el pensamiento aleatorio y sistemas de datos desde el nivel superior, la educación secundaria e incluso a docentes de los grados quinto y sexto, presentando de manera idónea y veraz una serie de resultados, enmarcados dentro de las categorías objeto de investigación, que muestran como al cambiar las prácticas evaluativas, hacer uso de las TIC, aplicar las prácticas de laboratorio, motivar a los estudiantes, fomentar el trabajo cooperativo y colaborativo, realizar las intervenciones didácticas de manera oportuna, el desempeño académico se ve mejorado y el estudiante se vuelve más autónomo.

3.1 Acerca de la evaluación

Sobre el tema de la evaluación, se encuentran autores como Balam (2009), quien presenta su investigación denominada “Una caracterización de las prácticas evaluativas en cursos de Álgebra de Nivel Superior”; realizada en la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Yucatán, de cuyos resultados se responde a los siguientes interrogantes: ¿Cuál es la concepción que tiene el profesor de evaluación?, ¿Cuáles son las prácticas de evaluación

presentes en el aula?, ¿Cómo y en qué momento el profesor evalúa los aprendizajes logrados por los estudiantes?. Así mismo, presenta algunos aspectos teóricos de la evaluación formativa e indica que los “errores” cometidos por los alumnos, lejos de ser meramente sancionados son valorados, porque ponen al descubierto la calidad de las representaciones y estrategias construidas por ellos, así como lo que a éstas les faltarían para refinarse o completarse en el sentido instruccional propuesto.

Esta investigación es de carácter cualitativo y en ella se caracterizan las formas de evaluación presentes en el aula cuando existe interacción entre el docente, el estudiante y el contenido. Como conclusiones de la investigación, se encuentra que los resultados de la evaluación son interpretados de tipo cualitativo y cuantitativo, los criterios de evaluación son explícitos y negociables y se mantiene entre los docentes la tendencia investigativa.

Fontecha, Gantiva y Mora (2012), en su investigación “Percepción de los estudiantes frente a las prácticas de evaluación en el aula y su relación con el desempeño académico medido en las pruebas saber 9° 2009”, analizan la percepción de los estudiantes sobre las evaluaciones realizadas en el aula y la relación de estas con el desempeño académico.

Esta investigación de tipo cuantitativo, identifica el grado de asociación existente entre las prácticas de evaluación, el seguimiento al rendimiento de los estudiantes y el desempeño en la prueba misma. La conclusión a la que se llega, es que las prácticas evaluativas que más usan los docentes son aquellas en las que existe retroalimentación y que a su vez evalúan lo que enseñaron, realizan las correcciones de manera oportuna y proponen alternativas para el mejoramiento académico de los estudiantes.

Turpo (2012), en su tesis doctoral “Concepciones y prácticas docentes sobre la evaluación del aprendizaje en el Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente en las Instituciones de Educación Secundaria del Sector Público de la provincia de Arequipa (Perú)”, responde a interrogantes como: ¿Por qué evaluar?, ¿Para qué evaluar?, ¿Qué evaluar?, ¿Cómo evaluar?, ¿Cuándo evaluar?, ¿Quién(es) evalúa(n)?, ¿Con qué evaluar?, y dedica todo su trabajo a la evaluación formativa dándole la importancia que tiene en el contexto escolar.

En esta investigación se indaga acerca de los pensamientos y acciones de los docentes en lo que respecta a educación y se encuentra que los mismos deambulan por diversos enfoques pedagógicos lo que implica una variedad contradictoria de discursos y prácticas evaluativas.

Por otro lado, Vaccarini(2014), en su trabajo “La evaluación de los aprendizajes en la escuela secundaria actual”, muestra que existe una tendencia marcada a darle continuidad a la evaluación tradicional en lugar de la evaluación más formativa, en la cual se otorgue más importancia a las didácticas innovadoras.

Esta investigación es de tipo exploratorio y descriptivo, desde la cual se realiza una serie de preguntas que fueron guías en la investigación: 1°) ¿Cómo se desarrolla el proceso de evaluación del aprendizaje en la escuela secundaria actual? 2°) ¿La evaluación forma parte de las prácticas cotidianas de la escuela secundaria? 3°) ¿Se evalúa para aprender? 4°) ¿Cómo elaborar estrategias de evaluación innovadoras y que posibiliten una mayor participación del alumno?

Como conclusiones de la investigación se puede mencionar que la evaluación debe ser integradora de la enseñanza y el aprendizaje; de igual manera que debe reconocer las diferencias individuales, los diferentes estilos de aprendizaje e intereses del grupo. En este sentido, es importante mantener un diálogo permanente con los estudiantes durante todas las

etapas de la evaluación y plantear unos objetivos de evaluación claros, al igual que los instrumentos que deben servir para que los estudiantes sean capaces de realizar procesos mentales.

3.2 Acerca del Aprendizaje Profundo

Respecto al aprendizaje profundo, se encuentran diversas investigaciones, entre las cuales se halla a Zuluaga y Alzate (2011), con su estudio sobre “Aprendizaje Profundo en Semiología Neurológica Mediante una Herramienta Informática”;

desde el cual los autores buscan desarrollar y aplicar una herramienta interactiva que proporcione una experiencia virtual en el tema de la semiología neurológica y propicie el logro de aprendizajes profundos de esta y el mejoramiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de medicina de la Universidad de Caldas en el año 2010. La investigación se realizó con 24 hombres y 28 mujeres con edades comprendidas entre los 18 y 24 años. Durante el proceso de evaluación se realizó el análisis del aprendizaje profundo en cuatro categorías: capacidad de análisis, riqueza de vocabulario técnico, riqueza conceptual y resolución de problemas.

Como conclusión se encontró que el uso de una herramienta informática para la enseñanza y el aprendizaje de la semiología neurológica demostró ser útil para facilitar la adquisición de aprendizajes profundos

Por otro lado, García y Romero (2014), llevan a cabo una investigación denominada “Aprendizaje en profundidad de razones y proporciones basado en la resolución de problemas”. Esta investigación es mixta y en ella los autores comprenden y analizan el aprendizaje en profundidad de las razones y proporciones basándose en la resolución de problemas. El estudio

fue de carácter mixto y se desarrolló con 29 estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Ciudadela Cuba, con edades que oscilan entre 14 y 16 años de edad y con estrato social entre 1 y 3.

Dentro de las conclusiones de la investigación están que al realizar procesos de modelización, es posible identificar las debilidades y fortalezas de los estudiantes y, en la medida en que se realizan las intervenciones didácticas, las debilidades van disminuyendo, lo cual favorece que el estudiante se vuelva más autónomo y motivado por el aprendizaje. Igualmente, que el uso de la unidad didáctica, aunado al trabajo cooperativo, facilita los procesos de aprendizaje porque se realiza el trabajo entre pares y se aumenta el nivel de motivación, lo que permite desarrollar destrezas al resolver problemas.

De acuerdo con Garin (2014), en su estudio sobre el aprendizaje profundo y la investigación como método de enseñanza, se explican las características de la investigación aplicada lo que la convierte en un método idóneo para la generación del aprendizaje profundo y menciona que deben presentarse diversos métodos de evaluación y no centrarse únicamente en los exámenes memorísticos; porque los trabajos de investigación resultan ser un excelente método para la motivación del estudiante, ya que realiza la búsqueda de información con un fin concreto propuesto por él mismo, además de incentivar el trabajo autónomo.

Como conclusiones el autor propone que, para lograr un aprendizaje profundo los profesores deben preparar sus clases de forma que el estudiante use el conocimiento de manera significativa. De igual manera, la evaluación debe estar más enmarcada en la investigación y la indagación y se debe dejar de lado la reproducción de contenidos. Por último, que el docente debe mantener en sus estudiantes una estimulación constante del ejercicio mental y creativo.

En otro ámbito, Marín (2015), en su trabajo “Aprendizaje profundo a través de la resolución de problemas en estudiantes de noveno grado en la institución educativa San Francisco de Paula”; muestra la incidencia de la resolución de problemas en el aprendizaje en profundidad desde un enfoque cualitativo.

En esta investigación se analiza en cómo los estudiantes resuelven problemas, los usos del lenguaje y la metacognición, para identificar las características del aprendizaje en profundidad. Dentro de las conclusiones de la investigación se plantea que los estudiantes resuelven los problemas bajo un método exclusivamente tradicional lo que hace que prime el aprendizaje superficial. Por otro lado, la resolución de problemas debe ser de manera analítica y profunda; y los problemas cualitativos contextualizados con la institución y la realidad no incidieron en el aprendizaje en profundidad de los estudiantes.

3.3 Acerca de la Estadística

Para Villanueva y Moreno (2010), en su investigación

Aprendizaje basado en problemas y el uso de las Tic para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central con los estudiantes de grado once de la institución educativa José Acevedo y Gómez,

se plantea como objetivo general formular e implementar una propuesta metodológica que desarrolle en los estudiantes la competencia interpretativa en estadística descriptiva desde las medidas de tendencia central, utilizando como mediación didáctica el computador y la calculadora científica en el aula de clase.

Con esta investigación se concluye que, la enseñanza de la estadística es tradicional y no se incluyen situaciones reales que contribuyan a la comprensión de las medidas de tendencia central. Así mismo, que la enseñanza de la estadística debe fortalecer el desarrollo de la

competencia interpretativa, la innovación, la creatividad, potenciar su espíritu crítico, su capacidad para aprender a aprender y a trabajar en equipo.

Por otro lado, según Tapia, Carrasco y Pastén (2014), en su investigación: Estadística descriptiva ¿cuánto saben nuestros docentes?, realizada a 20 docentes de matemática en ejercicio, en los niveles de 5° básico a IV medio del sistema escolar chileno tuvo como objetivo evaluar conocimientos y habilidades de estadística descriptiva en profesores de matemática de enseñanza media y básica con mención en matemática.

El desarrollo de la investigación fue no experimental, dado que no hay intervención con los sujetos ni manipulación de los mismos; fue un estudio contemporáneo porque el propósito fue obtener información de una situación actual y se aplicó un test en un momento determinado sin la intención de intervenir posteriormente ni recoger nuevas mediciones, simplemente se pretende evidenciar un único momento.

De acuerdo con las conclusiones de la investigación, se puede afirmar que el grupo de docentes presenta menor dominio en medidas de posición y medidas de dispersión a diferencia de tablas, gráficos y medidas de tendencia central en donde existe un mayor porcentaje de logro. Además que en cuanto a las habilidades de interpretación, los docentes omiten con mayor frecuencia preguntas que involucran inferir y responden satisfactoriamente cuando solo deben extraer información directa. Finalmente que, en la habilidad de cálculo de estadígrafos posiblemente el problema estuvo en el desconocimiento de fórmulas, en especial referentes a medidas de posición y dispersión.

A nivel local e institucional, el Grupo de Investigación en Estadística Aplicada y Optimización (GIEAO) conformado desde el año 2008 en la IENSG, y coordinado por los docentes Henao y Ramírez. En su metodología de trabajo está el Aprendizaje Basado en

Problemas y la Resolución de Problemas auténticos, posibilitando que sean los mismos estudiantes quienes realizan los proyectos de investigación liderados por los docentes coordinadores del grupo.

Dentro de las investigaciones realizadas por el grupo GIEAO están:

A. Causas de las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias básicas:

Matemáticas, Física Química en la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe (2015). En esta investigación los autores plantean como objetivo general determinar las principales causas que afectan directamente la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias básicas en la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe.

Las hipótesis de esta investigación fueron: 1) El tiempo dedicado por parte de los estudiantes a las ciencias básicas es factor influyente en el problema de investigación. 2) Al resolver un problema los estudiantes no tienen claridad en la identificación de las variables. 3) La realización de las prácticas de laboratorio y la evaluación formativa promueven el aprendizaje en profundidad de los estudiantes.

De este modo, las conclusiones a las que se llegó en dicha investigación fueron que se hace necesario, antes de resolver problemas, implementar estrategias que permitan a los estudiantes la interpretación del mismo y la identificación de las variables incluidas. De la misma manera, que la práctica de evaluación formativa debe implementarse y aplicarse en la I.E; y que las prácticas de laboratorio deben ser más frecuentes en el desarrollo de las clases.

B. Indicadores de bajo rendimiento académico en la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe (2015). En esta investigación los autores plantean como objetivo

general construir indicadores de bajo rendimiento académico en la IE Nuestra Señora de Guadalupe, que sirvan de diagnóstico para diseñar e implementar estrategias de solución de acuerdo a las problemáticas encontradas.

Las hipótesis de esta investigación fueron el bajo rendimiento académico se debe a factores como: limitaciones físicas, situación económica, malas relaciones familiares, maltrato o agresión dentro o fuera de la casa, malos hábitos de estudio, falta de motivación por parte de los docentes, empleo en horas libres.

En consecuencia, las conclusiones de la investigación demuestran que ante las hipótesis planteadas, se pudo establecer que el bajo rendimiento académico se debe a factores como malos hábitos de estudio y la falta de motivación por parte de los docentes. Ante las otras hipótesis, no se encontró evidencia suficiente para afirmar que influyen directamente en el problema objeto de estudio.

C. Uso que los Habitantes del Barrio Guadalupe en el municipio de Dosquebradas le dan a las Basuras y a los Residuos Sólidos (2015). En esta investigación los autores plantean como objetivo general conocer el manejo que los habitantes del barrio Guadalupe le dan a las basuras y a los residuos sólidos. Las hipótesis de esta investigación fueron 1) las prácticas de reciclaje de los habitantes del barrio Guadalupe son frecuentes. 2) La comercialización de los materiales reciclados son una práctica común en los habitantes del barrio Guadalupe.

Como conclusiones de la investigación, plantean que aunque la cultura del reciclaje es frecuente, aún se encuentran personas quienes no lo consideran importante. Además, se hace necesaria la capacitación a la comunidad acerca del manejo de los residuos sólidos y del comparendo ambiental porque todavía se encuentran excrementos de los perros en las calles

del barrio y las basuras no dejan de apilarse en la esquina del colegio; los escombros están tomando más fuerza en lo que al depósito en la esquina del colegio se refiere, por lo que las autoridades competentes deben tomar cartas en el asunto.

D. Foro en enseñanza de la estadística y olimpiadas en estadística a través de proyectos de investigación mediados por las TIC (2016). En esta investigación el autor trata de dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Cómo se puede transversalizar la enseñanza de la estadística en las instituciones educativas de nuestro municipio?, ¿Cómo es la enseñanza de la estadística en las instituciones educativas de nuestro municipio?, ¿Qué retos existen en la enseñanza de la estadística?, ¿Qué investigaciones han realizado o están en curso en su institución que le han permitido conocer y dar alternativas de solución a la problemática encontrada?, ¿cómo están las competencias en Estadística?.

Como conclusión de la investigación se plantea que se debe cambiar de manera radical la enseñanza tradicional de la estadística y hacer uso de las tecnologías de la Información y la comunicación para optimizar los recursos disponibles a nuestro alcance y con los aportes hechos por el gobierno Nacional mediante tablets y computadores. Por ende, las clases de Estadística se orientan desde las salas de sistemas y con proyectos de investigación en los cuales los estudiantes son los directamente responsables de la recolección de la información, del análisis de la misma.

Todas las investigaciones mencionadas anteriormente, ponen de manifiesto el hecho de que la Evaluación Formativa y el aprendizaje en profundidad son relevantes en todos los procesos de enseñanza y aprendizaje y que dejan en evidencia que no existen investigaciones

en el contexto cercano que relacionen la evaluación formativa y el aprendizaje en profundidad con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

4. Objetivos

4.1 General

Comprender cómo la evaluación formativa promueve el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes de grado 8B de la Institución Educativa Señora de Guadalupe del municipio de Dosquebradas, Risaralda.

4.2 Específicos

- Identificar el nivel de aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes de grado octavo B de la IENSG.
- Diseñar y aplicar actividades de evaluación formativa para promover el aprendizaje en profundidad del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes de grado octavo B de la IENSG.
- Describir las transformaciones en el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes del grado octavo B de la IENSG.
- Comprender las transformaciones del aprendizaje profundo después de diseñar y aplicar las actividades de evaluación formativa en los estudiantes del grado octavo B de la IENSG.

5. Referente Teórico

Esta investigación está fundamentada en aspectos teóricos fundamentales, los cuales son la evaluación formativa, el aprendizaje profundo, la resolución de problemas auténticos y la didáctica de la Estadística.

5.1 Sobre la Evaluación Formativa

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2010),

La evaluación, como elemento regulador de la prestación del servicio educativo permite valorar el avance y los resultados del proceso a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad; la evaluación mejora la calidad educativa. Por lo cual, los establecimientos educativos pueden adelantar procesos de mejoramiento a partir de los diferentes tipos de evaluación existentes, y los resultados de la acción educativa en los estudiantes se evalúan a través de evaluaciones de aula internas, y evaluaciones externas.

La evaluación formativa es un término que fue introducido por Scriven en el año 1967; este autor, considera que la misma no se debe centrar en los resultados, tal como lo hace la evaluación sumativa, sino en su proceso de desarrollo porque de esa manera los profesores pueden adaptar su proceso didáctico a los progresos y necesidades de aprendizaje observados en sus alumnos.

La evaluación formativa responde a una concepción de la enseñanza que considera que aprender es un largo proceso a través del cual el alumno va reestructurando su conocimiento a partir de las actividades que lleva a cabo. Según Jorba & Sanmartí (1993), si un estudiante no

aprende, no es solamente debido a que no estudia o a que no tiene las capacidades mínimas, sino que también puede ser motivado por las actividades que se le proponen.

En consecuencia, la evaluación en un proceso de enseñanza y aprendizaje resulta importante toda vez que sirve como parámetro y sus resultados implican mejoramiento continuo, por parte de los docentes y estudiantes. No debe entonces considerarse a la misma como un mecanismo de represión, sino que por el contrario es una excelente oportunidad para regresar en el proceso y corregir los errores.

De la misma manera, para Sánchez, Gómez, Ramírez y Amézquita (2011),

la evaluación formativa propone como principal objetivo conducir los aprendizajes de los alumnos, al llevarlos a dominar ciertas capacidades, a través de métodos y ritmos que respondan a sus necesidades particulares. En ésta, los conocimientos, las habilidades y las actitudes deben ser concebidos como procesos integrados y complejos de construcción y comunicación de significado, dentro de contextos significativos. (p. 57)

Este tipo de evaluación, debe ser entonces periódica y sistemática de tal manera que los estudiantes dominen las competencias planteadas atendiendo a sus propios ritmos de aprendizaje y tengan la oportunidad de corregir sus errores, aclarar las dudas que se presenten y mejorar las deficiencias encontradas.

En la evaluación formativa, la retroalimentación, la manera de llegar al resultado, los errores y los procesos colaborativos son fundamentales, toda vez que no se evalúa un resultado sino los pasos para llegar al mismo; igualmente, el trabajo colaborativo hace parte de todo este engranaje.

De acuerdo con Sanmartí (2008), el proceso de evaluación formativa debe llevarse a cabo durante tres momentos:

1. Inicial: su objetivo es identificar las características generales de los estudiantes como los intereses, las necesidades, las expectativas, actitudes, conductas y las maneras de razonar de cada uno de los integrantes del grupo.
2. Durante el proceso de aprendizaje es importante porque se da información sobre los progresos alcanzados por el estudiante además de ayudar a los éstos a superar los obstáculos y permite que el propio estudiante sea capaz de detectar sus dificultades, comprenderlas y autorregularlas.
3. En el proceso final se valora la consecución de los objetivos, los cambios producidos, los estudiantes identifican lo aprendido y son conscientes de las entre el punto de partida y el final.

En síntesis, la evaluación formativa debe brindar la información suficiente de tal manera que se identifiquen las dificultades, los errores y la comprensión de las causas para generar propuestas que ayuden a los estudiantes a superar dichas dificultades.

Dentro de las diversas formas de participación en la evaluación formativa y como manera de responder a la pregunta ¿quién evalúa?, es necesario mencionar que existen también tres tipos: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación; que lejos de ser excluyentes están enmarcadas dentro de una noción formativa, donde todos los actores involucrados deben participar activamente; lo que les permite desarrollar su capacidad crítica, los compromete con su proceso educativo y hace que la autorregulación sea evidente en cada uno de los sujetos y en el grupo en general; logrando una motivación intrínseca para cada uno de los participantes.

De acuerdo con lo establecido en el PEI de la VUAD; específicamente, la autoevaluación permite al estudiante reconocer sus posibilidades, limitaciones y cambios necesarios para mejorar su aprendizaje; además de estimular la retroalimentación constante de sí mismo para mejorar su proceso de aprendizaje, la coevaluación es el proceso de valoración conjunta que realizan los alumnos sobre la actuación del grupo, atendiendo a criterios de evaluación o indicadores establecidos por consenso. Le permite al estudiante fomentar la participación, reflexión y crítica constructiva ante situaciones de aprendizaje y desarrollar actitudes que se orienten hacia la integración del grupo.

Finalmente, la heteroevaluación es aquella donde el docente es quien, diseña, planifica, implementa y aplica la evaluación, permitiendo al estudiante y al mismo docente, planear objetivos reales y alcanzables adecuados a las necesidades e intereses del grupo.

Todo lo anterior nos lleva a concluir que cuando los docentes dejan de lado la evaluación formativa no permiten al estudiante estimular los procesos metacognitivos; así como tampoco la regulación de su propio proceso de aprendizaje, porque el fin de la evaluación formadora es que los alumnos construyan un buen sistema interno de pilotaje para aprender y lo mejoren progresivamente. En palabras de Nunziati (1990), "...El problema del aprendizaje, y en general el de la formación, se debe plantear más en términos de la lógica del que aprende y de acceso a la autonomía, que en términos de la lógica del experto y de Guía pedagógica (citado por San Martí, 2008. P, 50).

En este sentido la evaluación formativa jugó un papel importante para alcanzar el objetivo planteado porque a los estudiantes del grado 8B se les realizó la retroalimentación de manera continua durante las actividades evaluativas, además de realizar una evaluación

inicial en la cual se determinaron las debilidades y fortalezas, y los estudiantes autorregularon su aprendizaje pudiendo determinar lo aprendido durante el proceso.

5.2 Sobre el Aprendizaje Profundo

Como autores fundantes del aprendizaje profundo están Marton y Säljö (1976), quienes se dedicaron a investigar acerca de la forma en la cual los estudiantes aprenden y cómo procesan la información, dando a conocer dos conceptos opuestos como son el aprendizaje superficial y el profundo. En esta investigación, uno de los grupos se centró en comprender de manera global lo orientado mientras que el otro grupo se centró únicamente en lo que pensaron era relevante para la evaluación.

De esta manera, según Valenzuela (2008),

aprender profundamente implica comprender de manera profunda. Esto conlleva, por una parte, al establecimiento de relaciones significativas entre los conocimientos previos y la información que debe llegar a constituirse en conocimiento, a través de las dinámicas de profundización y de extensión.

De la misma forma, Valenzuela (2011), refiere que el aprendizaje profundo excede con mucho la mera adquisición y reproducción del conocimiento y se vincula con un nivel de comprensión más elaborado y con la capacidad de un procesamiento más complejo de los contenidos.

En otro momento, Biggs & Biggs (2004), sostienen que en el aprendizaje profundo, el nuevo aprendizaje se conecta con el antiguo, de manera que la enseñanza debe explotar las interconexiones: hacer explícitas las conexiones («La semana pasada... Hoy, continúo...»), escoger primero ejemplos conocidos, llevar a los estudiantes a que construyan basándose en sus propias experiencias, extraer y explicar paralelismos, utilizar referencias cruzadas, diseñar currículos que establezcan conexiones transversales...(p. 101).

Un análisis de lo enunciado por los autores, nos permite indicar que se ha adquirido un aprendizaje profundo cuando el estudiante es capaz de explicar de manera clara y veraz el proceso realizado durante la solución de los problemas reales y auténticos lo que conlleva a suscitar la metacognición, además de permitir que el estudiante reflexione no sólo frente a lo que está aprendiendo, sino que se motive en él el aprendizaje autónomo. Se evidencia que existe un aprendizaje profundo cuando el estudiante da explicaciones, generaliza, establece analogías, y realiza diferentes representaciones de la situación planteada haciendo que el conocimiento sea más significativo.

Todo lo anterior queda evidenciado en los estudiantes del grado 8B porque mostraron, acorde con los resultados obtenidos, que su nivel de aprendizaje profundo fue muy significativo ya que las diferencias, no solo numéricas, entre los cuestionario inicial y final son relevantes y pudieron explicar de manera convincente los errores cometidos al realizar el cuestionario inicial lo que implica que la metacognición estuvo presente durante todo el proceso evaluativo.

Por otro lado, Beas (1997) y Beas, Manterola, Santa Cruz & Carranza (1996), presentan una clasificación de los niveles de aprendizaje (citado por Valenzuela, 2008), que se pueden explicar de la siguiente manera.

El primer nivel, da cuenta de una demanda que sólo exige la reproducción de la información. Dentro de esta categoría encontramos, por ejemplo, la enumeración de características de un objeto, evento o situación, el reconocimiento o recuerdo de una fecha.

Un segundo nivel de profundidad o intermedio da cuenta de la capacidad de realizar una serie de operaciones mentales sobre un contenido, utilizando para ello la información dada. Ejemplo de este nivel de profundidad en el aprendizaje lo constituye la comparación a partir de criterios previamente establecidos, o el ordenamiento secuencial de una serie de eventos o acontecimientos.

El nivel de mayor profundidad, según esta propuesta, sostiene la relación con la capacidad de reelaboración personal que el sujeto realiza a partir de la información disponible, agregando dimensiones de la información que no han sido explicitadas. Ejemplo de lo anterior lo constituyen las tareas de completación de un mensaje, siguiendo la lógica de los antecedentes, la inferencia de características (culturales, por ejemplo), a partir de un relato de los hechos, dar instrucciones para seguir una ruta utilizando los conceptos de paralelismo y perpendicularidad. (p. 2)

5.2.1 Sobre la Resolución de Problemas.

Las situaciones problema y la resolución de problemas están ligadas con todas las áreas del conocimiento y no necesariamente deben centrarse en las matemáticas, ya que éstas cobran sentido en la medida en que se aborden situaciones reales y cotidianas, porque le permiten al estudiante abrir un campo de posibilidades y estrategias para resolverlos. Se hace necesario entonces, hacer una diferencia entre lo que es un ejercicio y un problema; de este modo, un ejercicio hace alusión a la aplicación de un algoritmo de forma casi mecánica, en la cual las dificultades que se encuentran son mínimas, así como la realización de tareas repetitivas en las cuales el estudiante sabe qué hacer para resolver un planteamiento.

Según Serres(2000), un problema en cambio, es una situación donde se plantea un interrogante, una duda o se observa una realidad de la cual no se tiene explicación; igualmente, la información que se maneja no permite responder o explicar la realidad inmediatamente. La resolución de un problema matemático implica explicar de manera coherente a una serie de datos que están relacionados con el contexto y determinar la relevancia de los mismos para solucionar la situación problema.

La resolución de problemas es tan importante, que desde la antigüedad se encuentra revisión bibliográfica al respecto. Blanco (1996), por ejemplo, hace una revisión teórica sobre la resolución de problemas, sobre la cual se hace un breve resumen a continuación.

En el año 320 con Pappus de Alejandría, quién en su libro VII incluye obras de autores anteriores e incluye reflexiones propias sobre los procesos de razonamiento que pueden emplearse.

Así mismo, René Descartes (1596 – 1650), propuso encontrar un método universal para la solución de problemas y proyectó escribir unas reglas para la dirección de los ingenios pero no las concluyó.

Leibniz (1646 – 1716), por su parte quiso escribir un libro titulado el arte de la invención pero no lo hizo. Sin embargo, en toda su obra dejó anotaciones en las que dejó entrever el interés por las fuentes de invención y su funcionamiento.

Más adelante, Bernardo Bolzano (1781 – 1848), dedicó gran interés a la heurística y pretendió presentar las reglas y los caminos sobre la invención de la investigación.

Igualmente, Wallas (1926), en su libro “The Art of Thought” propone cuatro pasos para la resolución de problemas: preparación, incubación, iluminación y la verificación.

Otros autores como Dewey (1988), modeló las fases de la resolución de problemas las cuales serían la identificación de la situación problema, la definición precisa del problema, plan de solución, ejecución del plan, asunción de las consecuencias y la evaluación de la solución. También Polya (1945), en su libro “How to solve it”, propuso el nacimiento de una nueva doctrina asentada con categoría de ciencia independiente llamada heurística moderna. Las fases propuestas por Polya para la resolución de problemas son: comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan, examinar la solución obtenida.

Para Schoenfeld (1985), en su libro “mathematical problema solving”, plantea un modelo más global que el de Polya entendiendo que el proceso de resolución o es lineal y presenta un número de experiencias que lo validan. Este modelo se ha aplicado ampliamente

en todos los campos de la investigación y algunos investigadores en psicología del comportamiento han desarrollado aspectos que el autor solo inició. Schoenfeld plantea que para resolver un problema es necesario tener en cuenta los siguientes pasos:

- Análisis:
 - Trazar un diagrama.
 - Examinar casos particulares.
 - Probar a simplificar el problema.
- Exploración:
 - Examinar problemas esencialmente equivalentes.
 - Examinar problemas ligeramente modificados.
 - Examinar problemas ampliamente modificados.
- Comprobación de la solución obtenida:
 - ¿Verifica la solución los criterios específicos siguientes?:
 - ¿Utiliza todos los datos pertinentes?
 - ¿Está acorde con predicciones o estimaciones razonables?

Una vez realizado este análisis acerca de la resolución de problemas, nos encontramos que su trascendencia va más allá del aula de clase y que los estudiantes se encuentran rodeados de los mismos lo que hace que nuestra práctica se encamine a dar solución a problemas reales y contextualizados.

Para los estudiantes del grado 8B la resolución de problemas auténticos resultó de gran interés porque cuando realizaban el proceso de recolección y análisis de las variables objeto de estudio, se evidenció el trabajo en equipo y pudieron determinar que la Estadística está presente en muchos fenómenos cotidianos

Otros dos autores que hablan de la resolución de problemas son Cuicas (1999), quien sostiene que en “Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (citado por Pérez & Ramírez, 2016. P. 21). Así como Stanic y Kilpatrick (1988), refieren que “los problemas han ocupado un lugar central en el currículo matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no” (citado por Hernández, 2013. p. 76).

Sin embargo, y pese a que la resolución de problemas matemáticos es tan importante en el contexto académico, aún se encuentran dificultades en los estudiantes ante la comprensión y la resolución de un problema, lo que hace necesario que los docentes enfoquen todos los esfuerzos para generar esta cultura y brindar las bases suficientes en lo que respecta a la lectura comprensiva de tal forma que el estudiante determine qué datos, dentro de los mostrados en el problema, son prioritarios y pueda solucionar argumentando con suficiente claridad la respuesta encontrada.

5.2.2 Sobre la Motivación en el Aprendizaje.

De acuerdo con Schunk (2008), “La motivación es el proceso de instigar y mantener la conducta dirigida a metas” (P. 2). Específicamente, en el proceso de enseñanza y aprendizaje debe estar presente la motivación dentro y fuera del aula porque de esta manera se despierta el interés que tienen los estudiantes por su aprendizaje y de esta manera se fijan metas de aprendizaje, para ser alcanzadas siendo perseverantes durante todo el proceso.

En consecuencia, Schunk (2012), refiere que cuando los estudiantes están motivados por el aprendizaje plantean preguntas, trabajan en actividades sin ser de estricto cumplimiento, no se

rinden ante los problemas matemáticos y se sienten atraídos a las actividades que les facilita el aprendizaje.

Para Deci (1975), la motivación puede ser intrínseca o extrínseca. Es decir, la *motivación intrínseca* se refiere al deseo de participar en una actividad sin una recompensa evidente, salvo la participación en la tarea en sí. En la motivación intrínseca, se busca satisfacer una necesidad o alcanzar una meta sin esperar recompensa a cambio; tal es el caso de los estudiantes que académicamente obtienen buenos resultados durante todo el período académico incluso hasta el final del año lectivo, porque su fundamentación está más dada a la curiosidad, el esfuerzo y la autodeterminación.

También, en la motivación extrínseca lo que se pretende es obtener un incentivo externo; es decir, el estudiante se siente motivado por entregar la actividad o realizar el trabajo siempre que el profesor le asigne una nota o le mejore una existente, en caso contrario no lo hará porque no tiene que lo impulse a hacerlo.

Siendo consecuentes con el hecho que un individuo motivado logra las metas propuestas, la evaluación formativa juega un papel importante en este proceso ya que al darle a conocer al estudiante las fortalezas se está generando en él la motivación intrínseca y, a la par, se alienta para que supere las dificultades encontradas.

5.2.3 Sobre la Autorregulación en el Aprendizaje.

Para Zimmerman (2001), “La autorregulación (o aprendizaje autorregulado) se refiere a los procesos que usan los aprendices para dirigir sistemáticamente sus pensamientos, sentimientos y acciones a la obtención de sus metas” (p,124). En otras palabras, la autorregulación del aprendizaje es un proceso mediante el cual el estudiante construye el

conocimiento, sabe emplear la información obtenida y le da sentido a lo aprendido de tal manera que sea protagonista logre establecer metas, elaborar objetivos así como la evaluación del proceso y sus resultados.

De la misma manera, para Schunk (2012), la unidad básica de la autorregulación puede ser un sistema de solución de problemas en que el problema es alcanzar la meta, y la supervisión verifica el progreso para determinar si está ocurriendo o no el aprendizaje. En consecuencia, el aspecto motivacional juega un papel importante en la autorregulación ya que el establecer metas, el apropiarse del conocimiento y la valoración positiva hacen que se fijen nuevas metas, de tal manera que se pueda llegar a ellas desde un proceso de autoevaluación en el cual el estudiante razone de manera acertada sobre sus avances y preste especial atención a los aspectos por mejorar.

En este orden de ideas, la evaluación formativa desempeña un papel fundamental porque cuando se pretende resolver un problema de manera acertada se deben autorregular todos los pasos a seguir con el fin de verificar si se ha progresado en la solución del mismo; y si en el proceso se encuentran dificultades, entonces se hace necesario replantear las estrategias trazadas hasta que se llegue a la solución y se puedan explicar de manera coherente todos los procesos llevados a cabo.

5.3 Sobre el Pensamiento Aleatorio, los Sistemas de datos, las Aplicaciones de la Estadística

El pensamiento aleatorio resulta importante en la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre. De igual modo, la estadística descriptiva es la base para la estadística inferencial, a partir de la cual se analiza la población, emite juicios y conjeturas acerca de la misma con base en una muestra que se considera representativa. Para los estudiantes, cada día

es más común encontrar información la cual puede ser presentada mediante tablas y gráficos y la posterior interpretación de los mismos.

Específicamente, los estudiantes mediante hechos como la predicción del clima, la ocurrencia de fenómenos naturales, los juegos de azar, el lanzamiento de un dado o una moneda, empiezan a ser conscientes que los resultados de estos eventos son impredecibles e inician sus estimaciones de acuerdo con sus experiencias.

No es necesario entonces que los estudiantes aprendan de memoria una serie de fórmulas, porque mediante la recolección de datos y el análisis de los mismos el estudiante puede extraer toda la información necesaria y procesarla con la ayuda de ordenadores, con el objeto de realizar predicciones y tomar decisiones lo más razonable y acertadas posibles ante la imposibilidad de saber con certeza lo que va a pasar.

Los estándares básicos de competencias en matemáticas (2006), hacen alusión al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos en todos los niveles de aprendizaje; en este sentido los estudiantes deben resolver problemas del entorno, es decir, problemas reales mediante la recolección, análisis e interpretación de la información, realizar el cálculo y la interpretación de las medidas de tendencia central, describir tendencias que se observan en un conjunto de variables, explicar desde la experiencia la probabilidad de ocurrencia de un evento y proponer inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

5.4 Sobre la Didáctica de la Estadística

La estadística es una rama de las matemáticas aplicadas, que surgió por la necesidad concreta que el hombre tiene de conocer la resolución de problemas relacionados con la

recolección, procesamiento, análisis e interpretación de datos numéricos cuyo conocimiento le permitirá tomar decisiones acertadas.

De acuerdo con los planteamientos de Batanero (2001):

“La relación entre el desarrollo de un país y el grado en que su sistema estadístico produce estadísticas completas y fiables es clara, porque esta información es necesaria para la toma de decisiones acertadas de tipo económico, social y político. La educación estadística, no sólo de los técnicos que producen estas estadísticas, sino de los profesionales y ciudadanos que deben interpretarlas y tomar a su vez decisiones basadas en esta información, así como de los que deben colaborar en la obtención de los datos requeridos es, por tanto, un motor del desarrollo”. (P. 3).

Para el conocimiento de la realidad concreta que al hombre le interesa, se considera tener presentes tres etapas fundamentales que son:

- Planear la búsqueda y la obtención de la información.
- Sistematizar y organizar la información de tal forma que se pueda describir y analizar con facilidad.
- Efectuar inferencias sobre la realidad a partir de la información obtenida, haciendo estimaciones o verificando hipótesis.

Es tan importante la Estadística y la enseñanza de la misma que la gran mayoría de las universidades en sus programas tienen en su pensum al menos una estadística básica. Y nada que decir de las Instituciones educativas de básica y media porque los Estándares Básicos de Competencias (2006), han dedicado una buena parte de los mismos a correlacionar la Estadística con todas las áreas de desempeño; aspectos que se evidencian en las pruebas de

estado cuando al estudiante se le plantean situaciones problema mediante tablas de frecuencias, gráficos fenómenos probabilísticos.

A partir de estos argumentos surgen entonces algunos interrogantes: ¿cómo hacer de esta área del desempeño más accesible para los estudiantes?, ¿cuáles estrategias usar al momento de abordar las temáticas propias de la misma?, ¿mediante el juego se puede enseñar la estadística?, ¿es necesario que el estudiante se aprenda las fórmulas y las aplique sin darle sentido a lo que está resolviendo?. La respuesta a estos y otros interrogantes se encuentra en la medida que nos apropiemos del conocimiento y entendamos que la Estadística puede ser el camino para la solución de muchos problemas cotidianos.

Por lo tanto, los programas Estadísticos resultan ser excelentes herramientas tecnológicas y simplifican los procesos lo que implica que a los estudiantes se les debe orientar más al análisis, la interpretación de la información y la aplicación de las fórmulas, aunque son muy útiles, pueden ser llevadas a un segundo plano.

En otro sentido, el uso de material lúdico es un excelente insumo para el aprendizaje de los fenómenos probabilísticos, ya que el estudiante puede construir ruletas con determinadas condiciones, lanzar dados y monedas legales e ilegales y determinar la probabilidad teórica y contrastarla con la práctica al realizar el giro de la ruleta o el lanzamiento del dado un número considerable de veces.

La experiencia con datos reales resulta ser sumamente importante, porque los mismos estudiantes recopilan información como edad, estatura, peso, estrato socioeconómico, notas obtenidas en determinada asignatura ya sea con los mismos compañeros de la clase, con otras personas de la Institución Educativa o fuera de la misma.

La asignación de proyectos de investigación según el nivel educativo de los estudiantes resulta de especial interés porque se salen del contexto de los libros habituales y fomenta el aprendizaje basado en problemas, la resolución de problemas auténticos y la evaluación formativa.

6. Diseño Metodológico

Esta investigación es de tipo mixto ya que se realizaron análisis cuantitativos y cualitativos para interpretar la información recopilada mediante los instrumentos evaluados por expertos. Es necesario tener en cuenta que estos dos enfoques, el cualitativo y el cuantitativo son complementarios y ninguno es mejor que el otro.

Para Creswell y Plano Clark (2006), los métodos mixtos son una estrategia de investigación o metodología con la cual el investigador o la investigadora recolecta, analiza y mezcla (integra o conecta) datos cuantitativos y cualitativos en un único estudio o un programa multifases de indagación.

Tashakkori y Teddlie (2010) señalan que los métodos mixtos constituyen una clase de diseños de investigación, en la que se emplean las aproximaciones cuantitativa y cualitativa en el tipo de preguntas, métodos de investigación, recolección de datos, procedimientos de análisis e inferencias.

Desde el punto de vista cuantitativo, la intención es explicar cómo la evaluación formativa promueve el aprendizaje en profundidad y contrastar los resultados obtenidos en los cuestionarios inicial y final a través del estadístico t de student cuya finalidad es comparar las medias de observaciones pareadas y determinar si según la hipótesis de investigación, existen diferencias significativas entre estos resultados y la misma puede ser validada o refutada.

Desde el punto de vista cualitativo, nos centraremos en comprender cómo se logró el aprendizaje en profundidad basado en la evaluación formativa teniendo en cuenta aspectos que componen el entorno del estudiante como son la edad, el estrato socioeconómico, salud,

la distribución de las viviendas, la convivencia en el hogar y la cantidad de personas que habitan la vivienda.

La investigación se desarrolló con 39 estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe cuyas edades oscilan entre los 13 y 15 años, siendo ésta la unidad de trabajo y como unidad de análisis se tomó La evaluación formativa como herramienta para promover el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado 8 B de la IENSG.

Para el análisis cualitativo como unidad de trabajo se decidió tomar tres estudiantes que como resultado del cuestionario inicial se ubicaron uno en nivel bajo, otro en nivel medio y otro en nivel alto con el fin de analizar las transformaciones del aprendizaje profundo a partir de la resolución de problemas auténticos y los procesos de motivación.

Además, se realizó la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación al terminar cada una de las actividades planteadas para cada una de las tres sesiones programadas.

Finalmente, se analizó e interpretó la información obtenida buscando la relación existente entre el aprendizaje profundo y la evaluación formativa.

El análisis mixto permitió contrastar los resultados sobre cómo la evaluación formativa promueve el aprendizaje en profundidad del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. El contrato didáctico, la autoevaluación y la coevaluación permitieron interpretar los aspectos motivacionales de los estudiantes en el desarrollo de la investigación. La investigación se realizó en varios momentos

6.1 Momento 1: Planificación

Se inició con la búsqueda de información relacionada con la evaluación formativa, el aprendizaje en profundidad y el pensamiento aleatorio y sistemas de datos. Con base en esta información encontrada se elaborará el ámbito problémico, los objetivos, el referente teórico, el diseño metodológico y los instrumentos de recolección de la información.

6.2 Momento 2: Trabajo de campo y recolección de la información.

Con el objeto de determinar si la evaluación formativa promueve el aprendizaje en profundidad de los estudiantes de la IENSG, se aplicarán instrumentos de medición, en nuestro caso, unos cuestionarios (inicial y final) y el posterior análisis de los resultados obtenidos por tres estudiantes seleccionados de manera intencional, lo que permitirá determinar los avances en cuanto a la unidad de análisis del presente trabajo.

La prueba inicial consta de una serie de situaciones problema y pretende diagnosticar los conocimientos previos en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

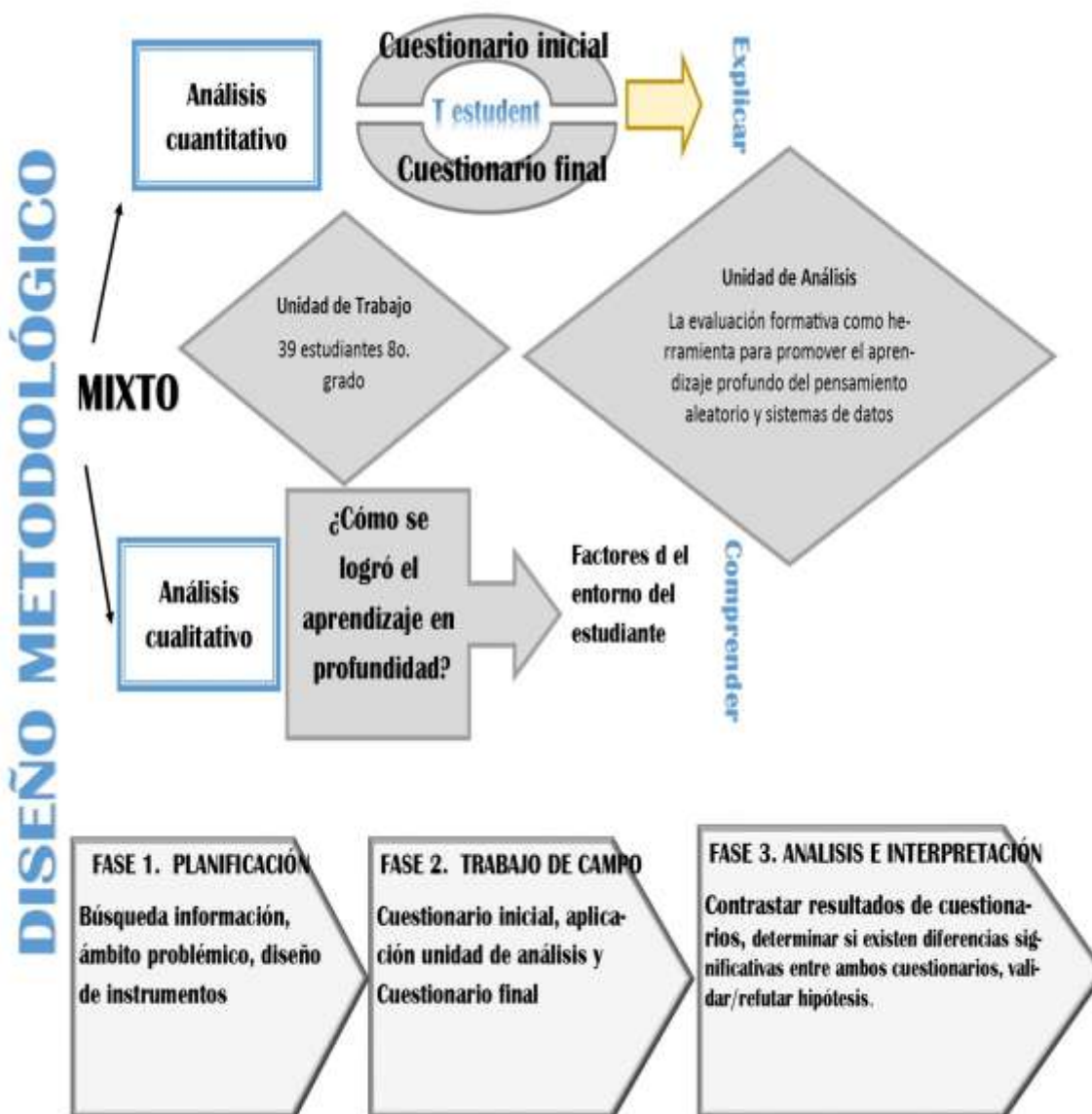
6.3 Momento 3: Análisis e interpretación de la información

Para Martínez, Bonet & Encinas (1993), los datos en sí mismos tienen limitada importancia, es necesario "hacerlos hablar", en ello consiste, en esencia, el análisis e interpretación de los datos.

La interpretación es un aspecto especial del análisis cuyo objetivo es "buscar un significado más amplio a las respuestas mediante su trabazón con otros conocimientos disponibles" (Selltiz & Jahoda, 1970).

En este caso en particular, se contrastaron los resultados antes (evaluación inicial) y después (evaluación final) para dar una mayor validez a la investigación, haciendo el análisis estadístico de las medias, medianas, desviación estándar y t- student. Además se hizo un análisis profundo de los avances de 3 estudiantes frente a sus avances en términos del aprendizaje profundo.

Ilustración 1. Diseño metodológico. Fuente de elaboración: Propia.



7. Interpretación y Análisis de los Resultados

En la tabla se muestra el procedimiento llevado a cabo para identificar el nivel de aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos y las respectivas actividades de evaluación formativa con los estudiantes del grado 8B de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe del municipio de Dosquebradas.

Tabla 1. Cronograma de actividades, instrumentos, tiempos y observaciones. Fuente de elaboración: macroproyecto en ciencias naturales

Fecha de aplicación	Instrumento	Número de estudiantes evaluados	Tiempo de duración (minutos)	Observación
Última semana de octubre de 2016	Caracterización de los estudiantes y aplicación del test de estilos de aprendizaje.	39	55	Se aplicó un cuestionario en el cual se indagaban aspectos relevantes del entorno familiar y social.
	Cuestionario inicial.	39	110	Primer análisis y caracterización inicial del nivel de desempeño
Primera semana de noviembre 2016	Contrato didáctico.	39	55	54Autoevaluación, coevaluación Heteroevaluación
	Primera actividad evaluativa.	39	110	Autoevaluación, coevaluación Heteroevaluación
Segunda semana de noviembre de 2016	Segunda actividad evaluativa.	39	110	Autoevaluación, coevaluación Heteroevaluación
Tercera semana de noviembre de 2016	Tercera actividad evaluativa.	39	110	Autoevaluación, coevaluación Heteroevaluación

Última semana de enero 2017	Cuestionario final.	39	110	Análisis final de los resultados y caracterización del nivel de desempeño
--------------------------------	---------------------	----	-----	--

Una vez aplicado el cuestionario inicial para identificar el nivel de aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos y el test de estilos de aprendizaje, se procedió a implementar el contrato didáctico en el cual los estudiantes determinaron el conocimiento de la competencia a evaluar, establecieron compromisos respecto a las debilidades encontradas, además de la motivación y la autoevaluación.

Durante las actividades de intervención, la retroalimentación de las dificultades encontradas por los mismos estudiantes se realizó de manera continua con el objeto de llevar a feliz término el contrato didáctico.

El cuestionario inicial se aplicó la última semana de octubre del año 2016 y el cuestionario final se aplicó la última semana de enero de 2017, después del período vacacional de fin de año, y durante este lapso de tiempo se realizaron las actividades de intervención para determinar si la evaluación formativa promovió el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

El grupo en el cual se realizó la investigación contaba en el año 2016 con 44 estudiantes y para el año 2017 esta cifra aumentó a 46 de los cuales solo 39 habían realizado todo el proceso de la evaluación formativa porque los otros 7 ingresaron a la Institución procedentes de otros planteles educativos por lo cual no fueron incluidos.

Para realizar el análisis de la información se elaboró una rejilla en la cual se describen aspectos relevantes en la investigación y se analiza cada uno de los 39 estudiantes el grado 8B con respecto a las respuestas dadas en los cuestionarios inicial y final.

Tabla 2. Rejilla de valoración en la cual se dejó evidencia de la información de los cuestionarios inicial y final. Fuente de elaboración: macroproyecto en ciencias naturales.

Estudiante	Pre gu nta	Opción escogida	Val oración	Descripción de la opción escogida	Valoración del estudiante	Descripción de la valoración	Nivel de desempeño
	1						
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	2						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	3						
	3.1						
	3.2						
	3.3						
	4						
	4.1						
	4.2						
	5						
	6						
	7						

Para el investigador resultó prudente presentar un contexto general de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe y particularizar con los estudiantes del grado 8B.

La Institución está ubicada en la zona urbana y céntrica del municipio en el barrio Guadalupe. Atiende las tres jornadas académicas primaria, secundaria y nocturna. En la institución se realizan acciones pedagógicas que posibilitan la inclusión educativa y social a estudiantes con necesidades educativas especiales. El estrato socioeconómico de la población está entre 2 y 3. El modelo educativo es el de la escuela activa urbana, la cual se caracteriza por el aprendizaje cooperativo, el inter-aprendizaje, el gobierno del aula, las actividades en conjunto y el uso de medios y de las TIC con el objetivo de desarrollar actividades dentro del aula que se conviertan en una experiencia social y académica de aprendizaje.

El nivel educativo de los padres en alto porcentaje está en educación media. La mayoría son familias nucleares y algunas son familias extendidas y un alto porcentaje las familias cuentan con servicios básicos y conectividad a internet.

El grupo objeto de estudio es el grado 8B con un total de 39 estudiantes, 23 hombres y 16 mujeres que oscilan entre los 13 y 14 años de los cuales el 38.46% son de estrato dos, 51.28% estrato tres y 10.26% estrato cuatro y viven en la zona Urbana del municipio, muchos de ellos en barrios aledaños a la Institución.

En cuanto al contexto familiar, son estudiantes de familia nuclear en un 58.97%, el 17.95% viven con los abuelos y el 23.08% con otros familiares dentro de los cuales están los tios o abuelos.

En salud, los estudiantes están distribuidos así: 20 de ellos pertenecen al régimen subsidiado sisbén 1, 2, 3 y los 19 restantes están afiliados como beneficiarios a las EPS

La distribución de las viviendas se encuentra de esta manera: Propia el 48.72%, familiar el 28.21% y rentada el 23.08%.

Con respecto a la cantidad de personas que habitan la vivienda, el 17.95% conviven con tres más, el 23.08% con cuatro más, el 30.77% afirmó 5 personas más, el 20.51% seis personas más y el 7.69% responde 7 personas más dentro de las cuales podemos encontrar hermanos, hermanas, tios, abuelos.

7.1 Resultados test estilos de aprendizaje

Realizada la caracterización y con el objeto de formar los equipos de trabajo, se procedió a aplicar el test de dominancia cerebral de Waldemar de Gregori (Filósofo Brasileño, Doctorado en Sociología Política) quien dentro de su investigación indaga la relación entre el Cerebro y la Educación (2002). Aún cuando Waldemar de Gregori no es un neuroanatomista, retoma algunas investigaciones científicas como las de Roger Sperry, de la diferenciación funcional de los hemisferios cerebrales y Paul MacLean con su teoría del cerebro triuno, para, en conjunto, con la psicopedagogía formular una nueva propuesta del cerebro.

Esta propuesta describe tres áreas o bloques anatómicos con sus respectivas características funcionales, las cuales se relacionan partiendo de la dominancia de una de ellas, y continuando con las menos dominantes; así por ejemplo una persona puede ser más racional (forma de pensar dominante), en segundo lugar emotivo y por último operativo, o cualquier otra combinación de las anteriores.

Tabla 3. Características de los tres cerebros. Fuente: Libro “Construcción familiar-escolar de los tres cerebros” (De Gregori, W, 2002. Pág. 68).

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LOS TRES CEREBROS		
Cerebro izquierdo (lógico, analítico)	Cerebro central (práctico, operativo)	Cerebro derecho (intuitivo, sensible)
- Atención selectiva, intencional, memorización.	- Funcionamiento de los sentidos	- Percepción de si mismo y de su cuerpo.
- Comprensión y uso de normas.	- Coordinación de maxilares, labios, lengua, respiración.	- Conocimiento de símbolos y señales.
- Comunicación verbal, volumen de vocabulario, corrección.	- Coordinación motora amplia y fina. Gestos nerviosos.	- Interés por la religiosidad.
- Uso de números y medidas.	- Modo de caminar, correr, sentarse, pararse, gesticular.	- Exposición artística, creatividad.
- Disposición para preguntar y contestar.	- Interés por el funcionamiento de juguetes, aparatos.	- Interés y asimilación de la televisión.
- Gusto por libros, lectura, curiosidad.	- Independencia en la ejecución de tareas, liderazgo.	- Respeto por los valores maternos.
- Comprensión de órdenes, comandos, pedidos.	- Interés en iniciar, planear, dirigir actividades.	- Sensibilidad por la estimulación.
- Dominio de clasificaciones, relaciones.	- Eficiencia en educación física, movimientos, lateralidad.	- Amistades, afectividad, relaciones.
- Capacidad de pedir, solicitar lo que quiere.	- Puntualidad, precisión, Organización personal y de objetos.	- Dominio de la fantasía, imaginación, sueño despierto.
- Conexión de ideas, dispersión al narrar, grado de detalle.	- Resistencia física y mental. Autocontrol de la salud.	- Timidez, extroversión, risa, humor, ludicidad.
- Autorización para la crítica y la divergencia.	- Manifestación de sexualidad, de gula, de	- Moralismo, ética, vanidad, elegancia.
- Percepción de la realidad. Hábitos de Aprendizaje.		- Orientación espacial, danza, aplomo corporal.
- Uso de reloj, balanza, calendario.		- Hobbies particulares, gustos.
		- Autoestima,

agresividad.	susceptibilidad.
- Manualidades, disposición general para la acción.	- Colores y sonidos preferidos.

En el cuadro adjunto se muestran los resultados del Test de estilos de aprendizaje:

Tabla 4. Estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 8B. Fuente de elaboración:
propia

Estilo de aprendizaje	Cantidad de	
	estudiantes	Porcentaje
lógico, analítico	9	23,08
práctico, operativo	17	43,59
intuitivo, sensible	13	33,33

Los resultados del test aplicado se describen a continuación: el 23.08% de los estudiantes son lógicos analíticos (cerebro izquierdo), el 43.59% son prácticos y operativos (cerebro central) y el 33.33% son intuitivos y sensibles (cerebro derecho).

Con estos resultados, se procedió a conformar los equipos de trabajo para realizar las actividades evaluativas y se incluyó en cada uno de los equipos un estudiante acorde con cada estilo de aprendizaje teniendo en cuenta que existe una proporcionalidad en el grupo según los estilos de aprendizaje.

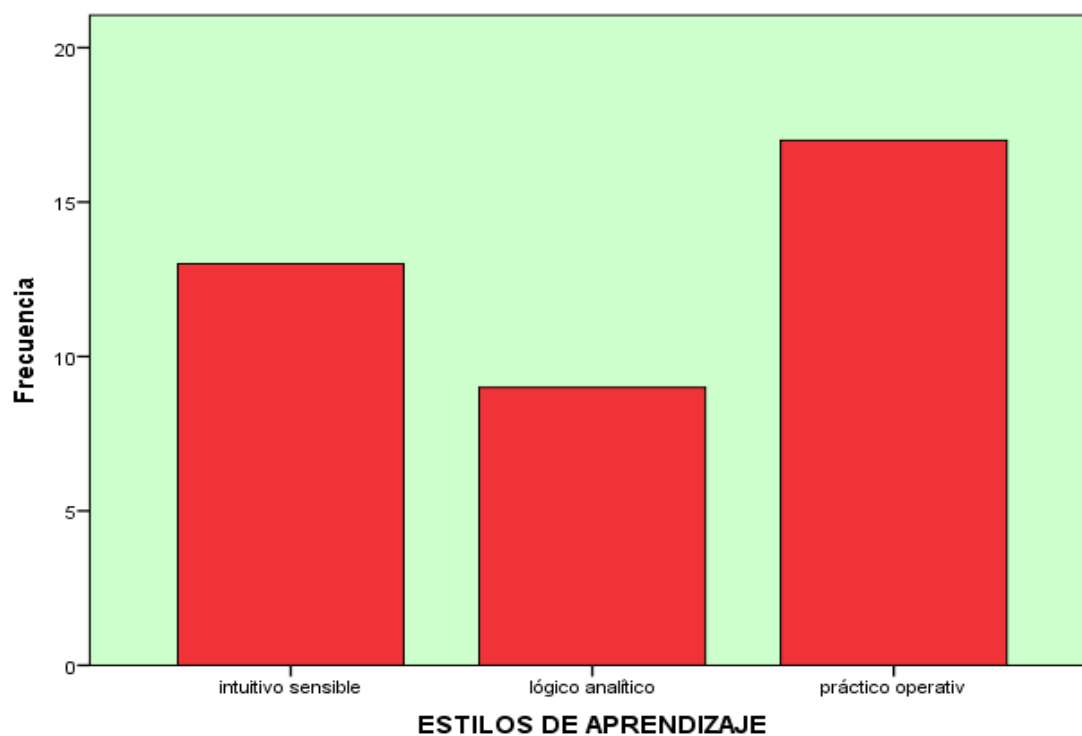


Gráfico 1. Estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 8B. Fuente: elaboración propia.

El cuestionario inicial aplicado a los estudiantes tiene una valoración entre cero y 45 puntos, como lo muestra la tabla adjunta, y los resultados obtenidos por los estudiantes del grado 8B de la IENSG se muestran a continuación.

Tabla 5. Descripción de los niveles de aprendizaje. Fuente de elaboración: propia

NIVEL	PUNTAJE OBTENIDO	CARACTERÍSTICAS
ALTO	31 - 45	El estudiante comprende el problema, busca alternativas de solución y las verifica e infiere resultados.
		Presenta de diferentes maneras la información recolectada.
		Sabe y aplica las medidas de tendencia central y probabilidad.
		El estudiante se siente motivado hacia la Estadística.
MEDIO	16 – 30	Justifica las respuestas dadas con claridad y coherencia
		El estudiante no verifica la solución del problema pero si muestra algunas ideas sobre la solución del mismo.
		Presenta la información recolectada de varias formas diferentes a la planteada.
		Sus inferencias son poco claras y los conocimientos sobre los temas evaluados son pocos.
BAJO	0 – 15	Su motivación por la asignatura es poca y realiza algunos procesos sobre las medidas de tendencia central y probabilidad.
		La respuesta dada la contrasta con los conocimientos adquiridos en las vivencias cotidianas.
		El estudiante no comprende el problema, no busca alternativas de solución ni las verifica y tampoco infiere resultados.
		No representa de ninguna otra manera la información recolectada.
BAJO	0 – 15	No conoce ni aplica las medidas de tendencia central y probabilidad
		El estudiante no se siente motivado hacia la asignatura y no autorregula su aprendizaje.
BAJO	0 – 15	Las justificaciones presentadas no tienen sentido y son incomprensibles.

7.2 Resultados del análisis cuantitativo

7.2.1 Niveles de desempeño inicial

Una vez aplicado el cuestionario inicial a los 39 estudiantes del grado 8B, se pudo establecer que:

12 estudiantes se ubicaron en nivel bajo (equivalente al 30.77%) y acorde con la tabla de valoración inicial estos estudiantes no comprenden los problemas, no buscan alternativas de solución y no infieren resultados. En la parte motivacional, los estudiantes no tienen ninguna motivación por la asignatura y no realizan procesos de regulación metacognitiva.

En el nivel medio se ubicaron 25 estudiantes (equivalente al 64.10%), los cuales presentan algunas ideas acerca de la solución del problema aunque no verifican la solución de los mismos, realizan algunos procesos sobre las medidas de tendencia central y probabilidad y la motivación hacia la asignatura es poca.

Entre los 39 estudiantes objeto de estudio, 2 de ellos se ubicaron en nivel alto (equivalente al 5.13%), los cuales analizaron y comprendieron los problemas planteados, buscaron alternativas de solución e infirieron resultados y se sintieron motivados hacia la asignatura.

Tabla 6. Resultados niveles de desempeño inicial de los estudiantes del grado octavo B de la IENSG. Fuente de elaboración: propia.

Nivel de desempeño inicial	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de estudiantes
Bajo	12	30,769
Medio	25	64,103
Alto	2	5,128
Total	39	100,00

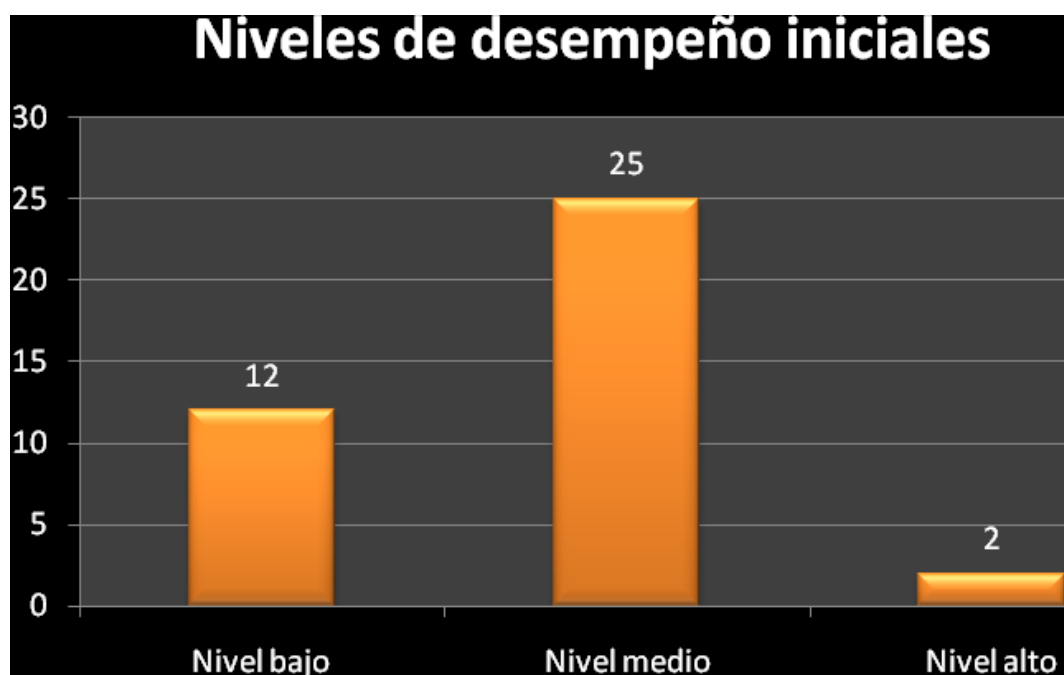


Gráfico 2. Niveles de desempeño cuestionario inicial de los estudiantes del grado 8B.

Fuente de elaboración: propia.

7.2.2 Estadísticos descriptivos del cuestionario inicial

Acorde con la rejilla de valoración para los cuestionarios inicial y final, la nota máxima que podría alcanzar un estudiante es 45 puntos y al aplicar el cuestionario inicial a los estudiantes del grado 8B, la nota máxima alcanzada por dos estudiantes fue 31 puntos y la mínima obtenida por un estudiante fue 10 puntos lo que implica un rango de 21 puntos entre las notas obtenidas por los tres estudiantes.

Tabla 7. Estadísticos del cuestionario inicial. Fuente de elaboración: propia.

Estadísticos cuestionario inicial					
Medi a	Median a	Mod a	Desviación estándar	Rang o	Coefficiente de variación
18.62	19	19	5.20	21	27.93%

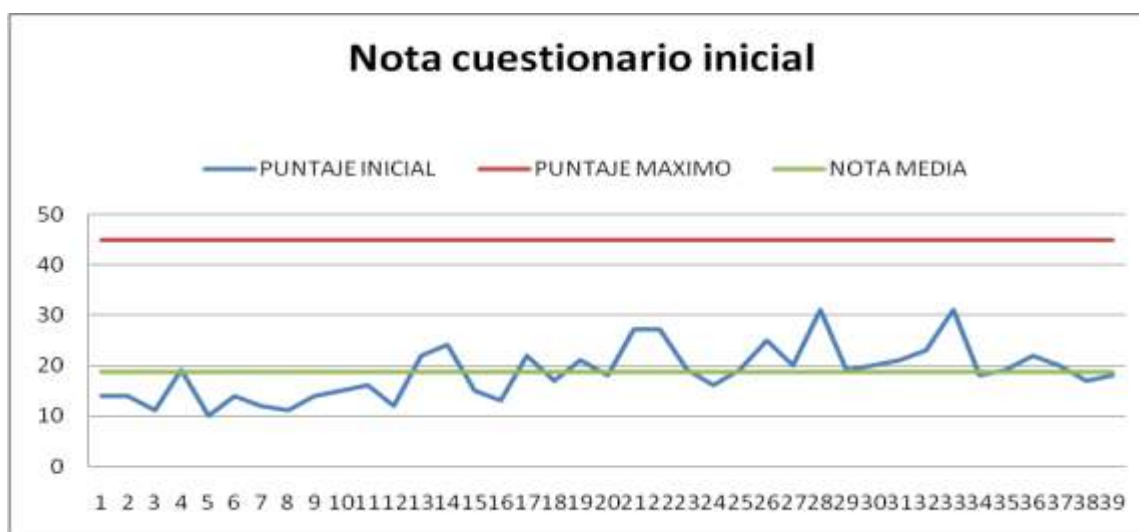


Gráfico 3. Desempeño individual de los estudiantes del grado 8B en el cuestionario inicial frente a la media grupal y al puntaje total. Fuente de elaboración: propia.

Con base en los resultados del cuestionario inicial un total de 19 estudiantes (equivalente al 48.72%) están por debajo de la media y 20 estudiantes (equivalente al 51.28 %) están por encima de esta nota media.

7.2.3 Niveles de desempeño Final

Una vez aplicado el cuestionario final a los 39 estudiantes del grado 8B, se pudo establecer que:

3 estudiantes se ubicaron en nivel bajo (equivalente al 7.69%) y en estos se logró evidenciar un aumento significativo en la parte motivacional y en la resolución de problemas auténticos se encontró que no comprenden los problemas, no buscan alternativas de solución y no infieren resultados.

En el nivel medio se ubicaron 32 estudiantes (equivalente al 82.05%), los cuales presentan algunas ideas acerca de la solución del problema aunque no verifican la solución de los mismos, realizan algunos procesos sobre las medidas de tendencia central y probabilidad y la motivación hacia la asignatura es poca.

Entre los 39 estudiantes objeto de estudio, 4 de ellos se ubicaron en nivel alto (equivalente al 10.26%), los cuales analizaron y comprendieron los problemas planteados, buscaron alternativas de solución e infirieron resultados y se sintieron motivados hacia la asignatura.

Tabla 8. Resultados niveles de desempeño final de los estudiantes del grado octavo B de la IENSG. Fuente de elaboración: propia

Nivel de desempeño final	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de estudiantes
Bajo	3	7,69
Medio	32	82,05
Alto	4	10,26
Total	39	100,00

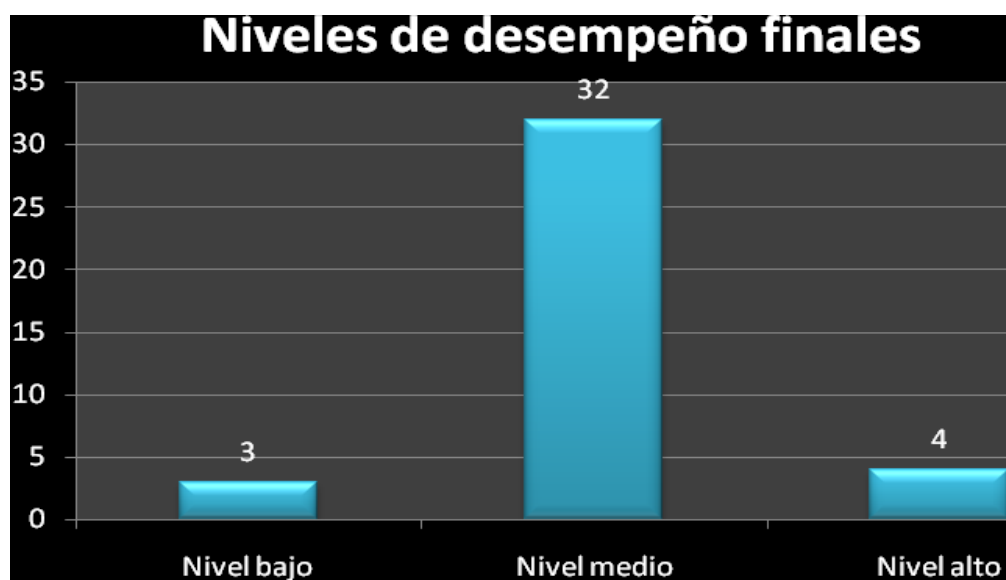


Gráfico 4. Niveles de desempeño cuestionario inicial de los estudiantes del grado 8B.

Fuente de elaboración: propia.

7.2.4 Resultados cuestionario final

Tabla 9. Estadísticos del cuestionario final. Fuente de elaboración: propia.

Estadísticos cuestionario final					
Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Rango	Coefficiente de variación
21,92	21	23	4,94	19	22,54

Acorde con la rejilla de valoración para los cuestionarios inicial y final, la nota máxima que podría alcanzar un estudiante es 45 puntos y al aplicar el cuestionario final a los estudiantes del grado 8B, la nota máxima alcanzada por un estudiante fue 34 puntos y la mínima obtenida por tres estudiantes fue 15 puntos lo que implica un rango de 19 puntos entre las notas obtenidas por los cuatro estudiantes.

La nota media del grupo fue 21,92 mostrando una diferencia de 23,08 puntos en comparación con el puntaje máximo obtenido con una desviación estándar de 4,94 y acorde con la regla empírica se establece que el 99% de las observaciones se encuentran a 3 desviaciones estándar alrededor de la media: $(\bar{X} \pm 3S)$ y en nuestro caso objeto de estudio, los puntajes obtenidos por los 39 estudiantes están en el intervalo (7.1, 36.74).

Con relación a los otros estadísticos mostrados se puede deducir que el 50% de los estudiantes obtuvo una nota de 21 o menos, la puntuación modal fue 23 con un coeficiente de variación del 22.54%. y en términos estadísticos éste mide la magnitud de la desviación estándar en relación con la magnitud de la media.

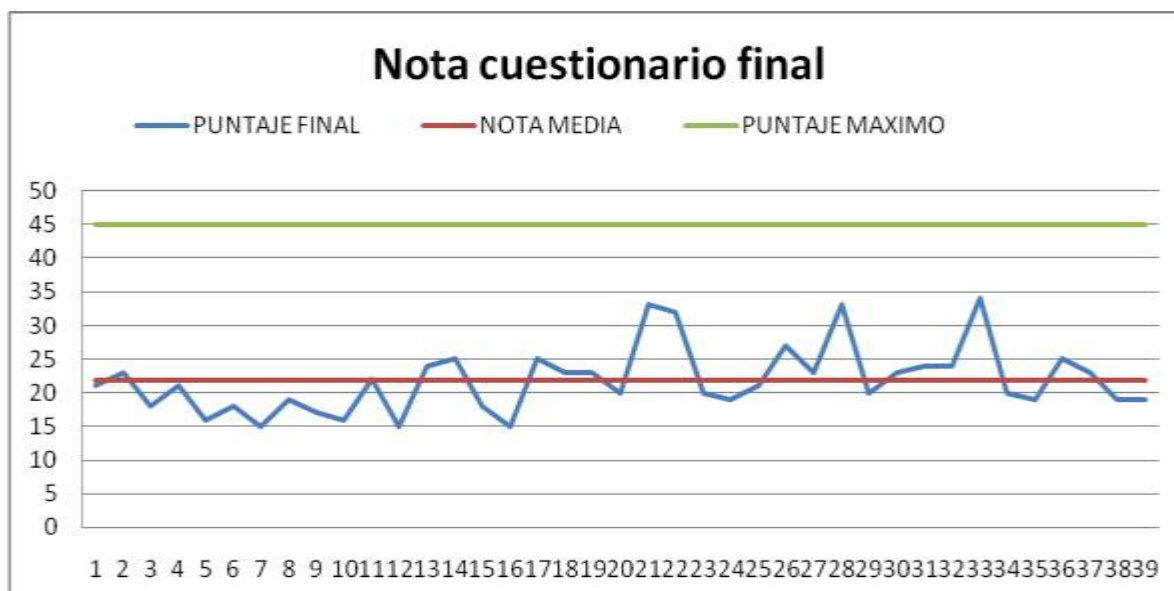


Gráfico 5: Desempeño individual de los estudiantes del grado 8B en el cuestionario final frente a la media grupal y al puntaje total. Fuente de elaboración: propia.

Con base en los resultados del cuestionario final un total de 21 estudiantes (equivalente al 53.85%) están por debajo de la media y 18 estudiantes (equivalente al 46.15%) están por encima de esta nota media.

7.2.5 Comparativo resultados cuestionario inicial y final

La nota media de los cuestionarios inicial y final fue 18.62 y 21.85 respectivamente, lo que representa un incremento de 3.23 puntos indicando un mejor desempeño en el aprendizaje profundo y en particular, la resolución de problemas auténticos porque los estudiantes superaron, en buena medida, las dificultades encontradas acerca del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

Tabla 10. Estadísticos de los cuestionarios inicial y final. Fuente de elaboración: propia

Cuadro resumen estadísticos inicial y final						
	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Rango	Coefficiente de variación
Inicial	18,62	19	19	5,20	21	27,93
final	21,92	21	23	4,94	19	22,54

La desviación estándar del cuestionario inicial fue 5.20 y del cuestionario final fue 4.94 lo que arroja los coeficientes de variación 27.93% y 22.54%, respectivamente, evidenciando que la dispersión relativa del cuestionario final fue 5.54% inferior al cuestionario inicial lo que indica más homogeneidad en los puntajes finales.

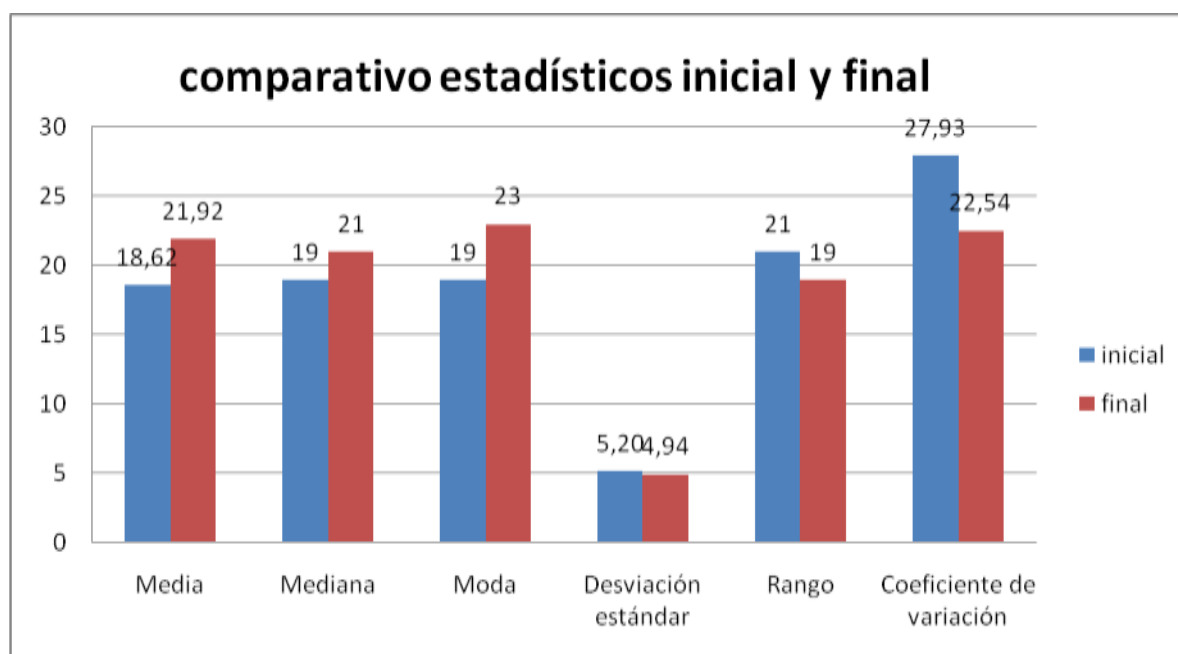


Gráfico 6. Comparativo estadísticos cuestionario inicial y final de los estudiantes del grado 8B. Fuente de elaboración: propia.

En términos descriptivos podemos afirmar que existen diferencias en los resultados obtenidos en los cuestionarios inicial y final evidenciándose que es superior el puntaje obtenido después de aplicar las actividades evaluativas.

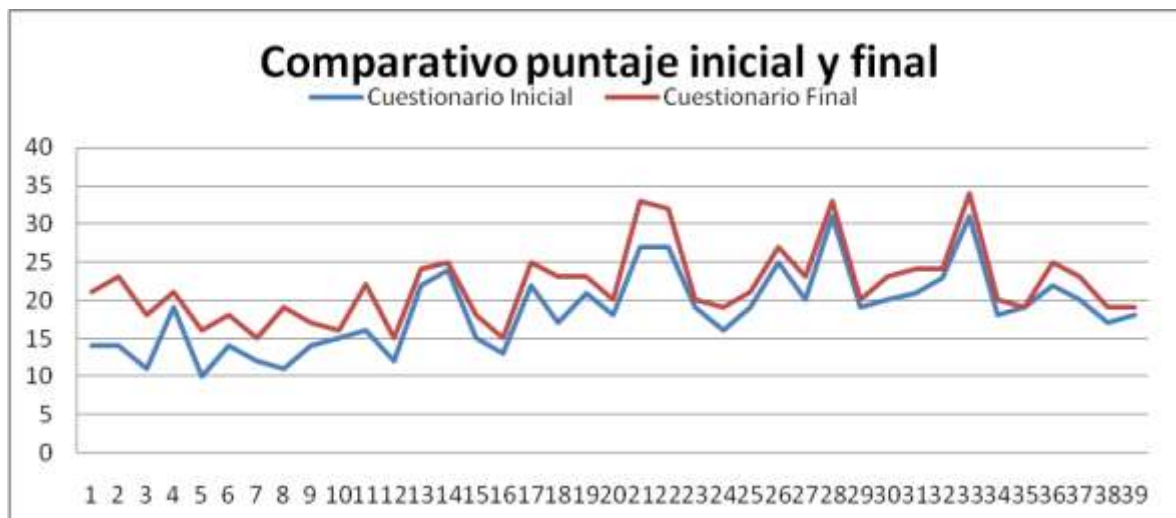


Gráfico 7. Desempeño individual de los estudiantes en los cuestionarios inicial y final.

Fuente de elaboración: propia. 7.2.6 Comparativo niveles de desempeño cuestionario inicial y final

Tabla 11. Comparativo entre los cuestionarios inicial y final con relación a los niveles de desempeño. Fuente de elaboración: propia.

	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
Cuestionario inicial	12	25	2
Cuestionario final	3	32	4

Con respecto a los niveles de desempeño podemos afirmar que en el cuestionario inicial 12 estudiantes tuvieron un desempeño bajo en contraste con el cuestionario final con 3 estudiantes en este nivel de desempeño.

Los estudiantes con desempeño bajo no comprendieron ni analizaron el problema, no verificaron la solución del mismo y no planearon caminos a seguir, además de sentirse poco motivados hacia la asignatura

Para el nivel de desempeño medio encontramos que en el cuestionario inicial 25 estudiantes estaban en este nivel y en el cuestionario final esta cifra ascendió a 32.

Los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño aunque comprenden el problema no lo analizan, no verifican la solución y plantean un camino a seguir para llegar a la solución y se sienten motivados en algún grado por la asignatura.

Con respecto al nivel de desempeño alto encontramos 2 estudiantes en el cuestionario inicial y en el cuestionario final esta cifra pasó a 4 estudiantes. Los estudiantes en este nivel de desempeño comprenden, analizan y verifican la solución del problema y se sienten motivados por la asignatura.

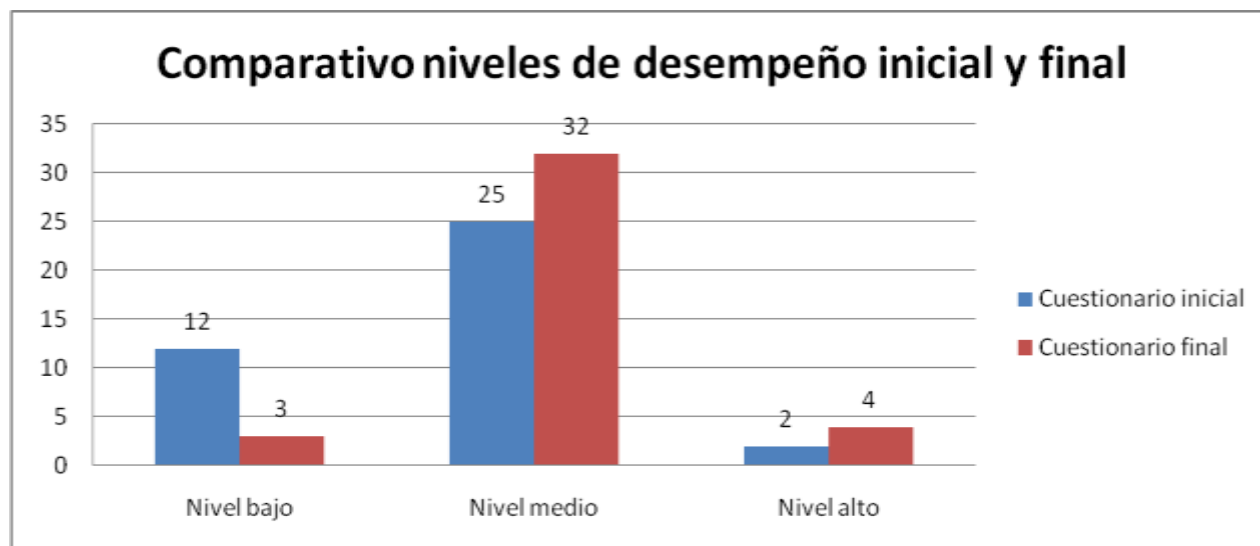


Gráfico8. Comparativo entre los cuestionarios inicial y final con relación a los niveles de desempeño. Fuente de elaboración: propia.

En el cuadro resumen se presenta la rejilla de valoración y la cantidad de estudiantes ubicados en cada uno de los niveles de desempeño.

Tabla 12. Descripción de las características de los niveles de desempeño inicial y final de los estudiantes del grado octavo B de la IENSG. Fuente de elaboración: propia

NIVEL	Cuestionario inicial	Cuestionario final	CARACTERÍSTICAS
ALTO	2	4	El estudiante comprende el problema, busca alternativas de solución y las verifica e infiere resultados.
			Presenta de diferentes maneras la información recolectada.
			Sabe y aplica las medidas de tendencia central y probabilidad.
			El estudiante se siente motivado hacia la Estadística.
			Justifica las respuestas dadas con claridad y coherencia
MEDIO	25		El estudiante no verifica la solución del problema pero si muestra algunas ideas sobre la solución del mismo.
			Presenta la información recolectada de varias formas diferentes a la planteada.
			Sus inferencias son poco claras y los conocimientos sobre los temas evaluados son pocos.
			Su motivación por la asignatura es poca y realiza algunos procesos sobre las medidas de tendencia central y probabilidad.

		La respuesta dada la contrasta con los conocimientos adquiridos en las vivencias cotidianas.
	32	El estudiante no comprende el problema, no busca alternativas de solución ni las verifica y tampoco infiere resultados.
		No representa de ninguna otra manera la información recolectada.
		No conoce ni aplica las medidas de tendencia central y probabilidad
	3	El estudiante no se siente motivado hacia la asignatura y no autorregula su aprendizaje.
		Las justificaciones presentadas no tienen sentido y son incomprensibles.
BAJO	12	

Cabe resaltar que en el cuestionario inicial 12 estudiantes se ubicaron en el nivel bajo y en el cuestionario final esta cifra descendió a 3 lo que indica que 9 estudiantes superaron sus dificultades; con respecto al nivel medio se puede evidenciar que 25 estudiantes estaban en este nivel y esta cifra ascendió a 32 indicando que 7 estudiantes superaron sus dificultades; en el nivel alto encontramos 2 en el cuestionario inicial y esta cifra ascendió a 4 en el cuestionario final.

Lo anterior permite inferir que la conformación de los equipos de trabajo con base en los resultados de test de estilos de aprendizaje, el desarrollo de las actividades evaluativas y el acompañamiento constante a los estudiantes permitió el aprendizaje en profundidad de las competencias evaluadas.

Con el objetivo de probar si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos en el cuestionario inicial y final, se realizó la prueba de hipótesis para muestras

pareadas mediante el estadístico t – Student en el programa Excel donde la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_a) se plantean en términos de la investigación desarrollada:

H_0 : La evaluación formativa no promovió el aprendizaje en profundidad del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

H_a : La evaluación formativa promovió el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

Con el resultado obtenido $2,42124E-12$ se concluye que hay diferencias significativas entre las puntuaciones medias de los estudiantes, lo que implica decir que la evaluación formativa promovió el aprendizaje en profundidad del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

7.2.7 Descripción de las transformaciones del aprendizaje profundo en tres estudiantes.

A continuación se procede a describir el comportamiento de los estudiantes, 2, 21 y 24 en lo que sus respuestas del cuestionario inicial y final respecta.

Con base en la ilustración 2 podemos analizar el desempeño individual del estudiante 2 quien en el cuestionario inicial obtuvo una nota de 14 (debajo de la media 18,62) razón por la cual se ubicó en nivel bajo y en el cuestionario final obtuvo una nota de 23 (encima de la media 21,85) ubicándose en el nivel medio.

Este estudiante en el test de Waldemar de Grégori fue caracterizado en el pensamiento lógico analítico.

1. Durante los descansos de los estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe, Andrés y David (estudiantes de grado noveno) han jugado una serie de partidos de pimpón con los resultados de la tabla adjunta.

Juego	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ganador	Andrés	Andrés	David	David	David	Andrés	David	Andrés	David	David

Fuente: IENSG

De acuerdo con la información de la tabla, ¿cuál es la observación de mayor posibilidad con respecto al ganador en estos 10 juegos?

- ☐ A. David, porque ganó los 2 últimos juegos. ☐ B. Andrés, porque ganó los 2 primeros juegos.
☒ C. David, porque ganó 6 de 10 juegos. ☐ D. Andrés, porque ganó 4 de 10 juegos.

1.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

Contando Cuantas veces ganó cada uno

1.2. ¿Es posible llegar a la respuesta del problema usando otra alternativa? Si _____ No ☒

Plantee tres razones

Razón 1

Razón 2

Razón 3

Ilustración 2. Pregunta número 1 del cuestionario inicial del estudiante número 2. Fuente de elaboración Propia.

En el cuestionario inicial el estudiante intenta dar una respuesta al problema planteado pero sin mucha profundidad y con un argumento muy débil lo que implica que no existe aprendizaje profundo.

1. Durante los descansos de los estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe, Andrés y David (estudiantes de grado noveno) han jugado una serie de partidos de pimpón con los resultados de la tabla adjunta.

Juego	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ganador	Andrés	Andrés	David	David	David	Andrés	David	Andrés	David	David

Fuente: IENSG

De acuerdo con la información de la tabla, ¿cuál es la observación de mayor posibilidad con respecto al ganador en estos 10 juegos?

- ☐ A. David, porque ganó los 2 últimos juegos. ☐ B. Andrés, porque ganó los 2 primeros juegos.
☒ C. David, porque ganó 6 de 10 juegos. ☐ D. Andrés, porque ganó 4 de 10 juegos.

1.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

Contando Cuantas Veces ganó cada uno y mirando las oportunidades para David

1.2. ¿Es posible llegar a la respuesta del problema usando otra alternativa? Si ☒ No _____

Plantee tres razones

Razón 1

Analizando el 60% de los juegos los ganó David y esto por en en mucha ventaja.

Razón 2

Razón 3

Ilustración 3. Pregunta número 1 del cuestionario inicial del estudiante número 2. Fuente de elaboración Propia.

Al analizar las respuestas dadas en el cuestionario final se encuentra que ya el estudiante ha introducido dentro de sus respuestas el término oportunidad y maneja correctamente el porcentaje de partidos ganados, lo que es un indicador de mejoramiento con respecto al aprendizaje profundo.

En el cuestionario inicial se encontró que el 30.77% de los estudiantes estaban en un nivel bajo de desempeño y esta cifra disminuyó al 7.69% en el cuestionario final, indicando un mejoramiento del 23.08% lo que implica mejoras muy significativas en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Estudiante 21

La ilustración 4 muestra la respuesta al interrogante 5 del estudiante 21 el cual fue caracterizado práctico operativo en el test de Waldemar de Grégori, obtuvo una nota de 27 en el cuestionario inicial (por encima de la media grupal) y en el cuestionario final obtuvo una nota de 33 (por encima de la media grupal), pasando de estar en un nivel medio a un nivel alto.

5. Después de resolver los problemas anteriores, ¿Cómo considera su dominio en estas temáticas: Bueno o Malo?

Razón 1: PUES SE MUY POCO PORQUE NO ENTIENDO

Razón 2: _____

Razón 3: _____

Ilustración 4. Pregunta número 5 del cuestionario inicial del estudiante número 21.

Fuente de elaboración Propia.

Aunque el estudiante está por encima de la media grupal, afirma no entender mucho del tema evaluado.

5. Después de resolver los problemas anteriores, ¿Cómo considera su dominio en estas temáticas: Bueno o Malo?

Razón 1: CUANDO ESTUVE TRABAJANDO CON MIS COMPAÑEROS Y CON LOS DADOS Y
 Razón 2: LA MONEDA APRENDI QUE UNO PUEDE SABER ESTADÍSTICAS Y MUCHA ALGEBRA
 Razón 3: PRACTICANDO Y JUGANDO Y LA APOSTA AL SEIS Y QUE SE EMPATAO CON
 MI AMIGO QUE JUGO A EL 4 Y ENTONCES ME (JUGO) GUSTO APRENDER MÁS
 Y CONSIDERO QUE MIS CONOCIMIENTOS SON MAS BUENOS QUE ANTES DE TRABAJAR
 TRABAJAR CON MIS AMIGOS Y AMIGAS




Ilustración 5. Pregunta número 5 del cuestionario final del estudiante número 21. Fuente de elaboración Propia.

Ante el mismo interrogante el estudiante ha cambiado por completo sus argumentos y se evidencia que el trabajo cooperativo y colaborativo influyeron fuertemente en él ya que en las líneas finales afirma: “mis conocimientos son más buenos que antes de trabajar con mis amigos y amigos”

En el cuestionario inicial se encontró que el 5.13% de los estudiantes estaban en un nivel alto de desempeño y esta cifra aumentó al 10.26% en el cuestionario final en el cual dos estudiantes pasaron de un desempeño medio al alto.

Estudiante 24

Inicialmente se ubicó en el nivel medio con 16 puntos y en el cuestionario final obtuvo 19 puntos lo que implicó que se mantuviera en el mismo nivel de desempeño. Esta estudiante fue caracterizada práctico operativo en el test de Waldemar de Grégori.

3.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

"Resposta hacer que lancen los dados y en las
 dos veces que tire tienen que sacar 5 o cualquier otro
 número pues siempre cae igual."

Ilustración 6. Pregunta número 3.1 del cuestionario inicial del estudiante número 24. Fuente de elaboración Propia.

En el cuestionario inicial la estudiante dejó evidencia que es indiferente escribir cualquier resultado y que considera que en dos dados legales siempre caerá el mismo par de números.

3.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

Lo primero que debe hacer es el espacio muestral porque como consulte para dos dados hay 36 parejas y eso lo aumentando así como el primer ejemplo y luego disminuyendo.

Ilustración 7. Pregunta número 3.1 del cuestionario final del estudiante número 24.

Fuente de elaboración Propia.

En el cuestionario final ya la estudiante maneja el concepto de espacio muestral e infiere el resultado de una manera lógica y convincente.

En el cuestionario inicial se encontró que el 64.10% se encontraba en nivel medio y en el cuestionario final esta cifra ascendió al 82.05%.

Una vez se ha realizado el análisis cuantitativo de la información, es necesario evaluar a los estudiantes de manera permanente y objetiva lo que permitirá valorar el nivel de desempeño de los mismos. La evaluación formativa cobra su importancia porque en este trabajo de investigación existen evidencias suficientes para determinar que existe aprendizaje profundo ya que los estudiantes mostraron mejoras significativas frente a la resolución de problemas auténticos y a la motivación.

7.2.8 Resultados del análisis cualitativo

En las líneas siguientes, se relaciona la información recolectada con los diferentes instrumentos de evaluación, para realizar el análisis cualitativo de tres estudiantes del grado 8B de la IENSG con edades comprendidas entre 13 y 14 años a quienes se les evaluó la

motivación (Schunk, 2012), la autoregulación (Schunk, 2012) y la resolución de problemas auténticos (Schoenfeld, 1992) en el transcurso de realización de las actividades evaluativas.

El análisis comprensivo de los datos obtenidos de los cuestionarios inicial y final, el contrato didáctico, las tres actividades evaluativas, la autoevaluación, la heteroevaluación y la coevaluación, se realizó mediante la observación directa no participante porque la intención del investigador es obtener la máxima objetividad y veracidad posible.

Los estudiantes a analizar fueron seleccionados de manera intencional y se identifican con los números 8, 18 y 28 con desempeños bajo, medio y alto respectivamente, de aprendizaje profundo en el cuestionario inicial.

Estudiante 8

El estudiante tiene 14 años de edad, vive con sus tíos y tres personas más en una vivienda de estrato 2. En el test de estilos de aprendizaje presenta dominancia del cerebro izquierdo por lo que es una persona lógica y analítica.

En el cuestionario inicial el estudiante presenta unas justificaciones que no llevan a solucionar el problema, deja espacios en blanco, no es capaz de analizar los problemas planteados y la motivación es baja.

Ante la pregunta:

Se lanzan 2 dados y se considera la suma de los puntajes obtenidos. La tabla siguiente muestra las parejas posibles para algunos puntajes.

Puntaje	Parejas posibles	Cantidades de posibilidades
2	(1,1)	1
3	(1,2), (2,1)	2
4	(1,3), (2,2), (3,1)	3
5	(1,4), (2,3), (3,2), (4,1)	4
6	(1,5), (2,4), (3,3), (4,2), (5,1)	5
7	(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)	6

Ilustración 8. Pregunta número 3 del cuestionario inicial del estudiante número 8. Fuente de elaboración Propia.

Si se lanzan dos veces los 2 dados, ¿cuántas posibilidades habrán de obtener 10 puntos en total?

A. 5B. 6C. 8D. 3

El estudiante seleccionó la opción A y al preguntarle por el procedimiento a seguir respondió:

“pues cuando se tiran los dados siempre cae un numero”

Ante la pregunta que busca indagar sobre la parte motivacional:

¿Cómo se sintió realizando esta actividad?, Justifique. La respuesta del estudiante:

“bien pero confundido porque yo no puedo en algunas ocasiones ver lo que pasa al frente mio o no se para que vengo a estudiar”

Al momento de realizar la primera actividad evaluativa el estudiante no le interesaba el trabajo en equipo y argumentaba que no sabía qué hacer porque la Estadística era muy difícil.

Cuando el coordinador del grupo le solicitó que debía recopilar la información con los compañeros, inició el proceso de manera pausada, no era autónomo al realizar la toma de datos porque se acercaba al docente para que le supervisara si lo que había hecho estaba bien o qué debía cambiar y a medida que pasaron los minutos se involucró con la labor asignada y para las otras dos actividades evaluativas fue él quien tomó la iniciativa e ideó un formato con las mismas características al usado en la actividad uno para que la información fuera más clara.

Con el desarrollo de las actividades se evidenció en el estudiante motivación por aprender y regulaba su aprendizaje a la vez que motivaba a los compañeros del curso para que realizaran las actividades de manera ordenada.

Las concepciones acerca de la asignatura fueron cambiando de manera positiva a tal punto que al realizar el cuestionario final y en particular la pregunta analizada en el cuestionario inicial, el estudiante seleccionó la opción correcta (D) y su justificación mejoró sustancialmente: **“cuando lanzamos los dados en la clase me acordé que los puntos que caían con las parejas iban aumentando y luego bajaban y así llegué a la respuesta”**

Ante la pregunta que busca indagar sobre la parte motivacional:

¿Cómo se sintió realizando esta actividad?, Justifique, la respuesta del estudiante:

“Muy bien porque fue muy práctico ya que me reuní con los compañeros y me preguntaban cosas que podía responder y ya no era todo en el tablero”

La valoración del estudiante en el cuestionario inicial fue 11 puntos y en el cuestionario final 19 puntos mostrando una mejoría significativa que es atribuible a las actividades evaluativas.

Es considerable el hecho que el estudiante en el cuestionario final haya aumentado su nivel de aprendizaje profundo lo que se evidencia en la resolución de problemas auténticos (Schoenfeld, 1992) y en la motivación intrínseca por la asignatura y en particular el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos (Deci, 1975)

Estudiante 18:

El estudiante tiene 14 años de edad, vive con sus abuelos en una vivienda de estrato 3. En el test de estilos de aprendizaje presenta dominancia del cerebro central y se caracteriza por ser una persona práctica y operativa.

En el cuestionario inicial el estudiante presenta unas justificaciones que llevan de manera parcial a solucionar el problema, deja pocos espacios en blanco, es capaz de analizar los problemas planteados y deja entrever que la motivación hacia la asignatura es buena.

Ante la pregunta:

La tabla muestra la información obtenida al entrevistar a 100 estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe con el fin de determinar la cantidad de horas que ven televisión.

Tabla 13. Pregunta número 2 el cuestionario inicial. Fuente de elaboración: propia.

Cantidad de horas	0	1	2	3	4	5	6
Cantidad de estudiantes	5	20	30	20	10	10	5

La cantidad promedio de horas que ven televisión los estudiantes es:

- a. 2.6 b. 2.1 c. 2.8 d. 2

El estudiante seleccionó la opción A y al preguntarle por el procedimiento a seguir respondió:

“ahí se multiplica el número de arriba con los de la fila de abajo y luego uno creo que hace la división pero me da 2.65 y la respuesta más cerquita es 2.6”

Ante la pregunta que busca indagar sobre la parte motivacional:

¿Cómo se sintió realizando esta actividad?, Justifique. La respuesta del estudiante:

“ami me gusta la algebra y ahora estadística porque uno hace muchas figuras que son como barras y hace tortas”

Desde la primera actividad evaluativa el estudiante se mostró interesado porque fue seleccionado como coordinador lo que le permitió tomar decisiones de manera autónoma y lideraba el equipo de trabajo de tal forma que finalizaban la actividad antes del tiempo estipulado y hacían comparaciones con otros grupos para corregir los errores en la recopilación de la información.

El estudiante desde el primer momento se evidenció motivado y alentaba a sus compañeros para que realizaran bien la actividad y para que presentaran los resultados muy claros y en el tiempo previsto.

Al momento de realizar el cuestionario final, el estudiante seleccionó la misma opción que en el cuestionario inicial pero realizó una aclaración frente al procedimiento utilizado: **“me acordé que debía multiplicar las horas por los estudiantes pero hice una cosa mala en el otro examen y fue que me dio cero por cinco cinco y por eso no encontraba 2.65”**

Ante la pregunta que busca indagar sobre la parte motivacional:

¿Cómo se sintió realizando esta actividad?, Justifique, la respuesta del estudiante:

“me pareció muy bueno porque estábamos hablando con los compañeros y nos preguntaban cosas que antes no entendíamos y eso es muy bueno y me fui a buscar videos y por eso ya respondí bien la pregunta”.

Al momento de realizar el contrato didáctico el estudiante manifestó que realizaba gráficos pero que se le dificultaba interpretar los mismos y en la autoevaluación argumentó que aunque algunas veces comprendía lo que se le explicaba, no se interesaba por consultar más información y en la coevaluación realizada por los compañeros del grupo éstos concluyen que el estudiante sabe del tema, los motiva a buscar información adicional y para que presentaran los informes de manera oportuna.

La valoración del estudiante en el cuestionario inicial fue 17 puntos y en el cuestionario final 23. En la respuesta del estudiante se evidencia un interés por aprender y corregir los errores, es decir, el pensamiento sobre el pensamiento Flavell (1971).

Estudiante 28:

La estudiante tiene 13 años de edad, vive con los padres y tres hermanos en una vivienda de estrato 4 y desde hace dos años vive en el municipio de Dosquebradas. En el test de estilos de aprendizaje presenta dominancia del cerebro derecho por lo que es una persona intuitiva y sensible.

Desde el cuestionario inicial la estudiante justifica en gran medida la respuesta dada a los problemas y la motivación es alta.

Ante la pregunta:

Durante los descansos de los estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe, Andrés y David (estudiantes de grado noveno) han jugado una serie de partidos de pimpón con los resultados de la tabla adjunta.

Tabla 14. Pregunta número 1 del cuestionario inicial. Fuente de elaboración: propia.

Juego	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ganador	Andrés	Andrés	David	David	David	Andrés	David	Andrés	David	David

De acuerdo con la información de la tabla, ¿cuál es la observación de mayor posibilidad con respecto al ganador en estos 10 juegos?

- A. David, porque ganó los 2 últimos juegos. B. Andrés, porque ganó los 2 primeros juegos.
C. David, porque ganó 6 de 10 juegos. D. Andrés, porque ganó 4 de 10 juegos.

La estudiante seleccionó la opción C con el siguiente argumento:

“Si se mira bien la tabla se puede observar que como David ganó 6 partidos entonces ya ha ganado y si se divide 6 entre 10 da 0.6 y cuando se multiplica por 100 resulta 60% que es más de la mitad y por eso digo que David y ganó.”

Ante la pregunta que busca indagar sobre la parte motivacional:

¿Cómo se sintió realizando esta actividad?, Justifique. La respuesta de la estudiante:

“Las matemáticas me han gustado siempre y soy buena con ellas y con la estadística uno ve muchas noticias donde muestran gráficas en barras”

Esta estudiante tiene la particularidad que desde la primera actividad evaluativa fue elegida por los mismos compañeros para que coordinara el equipo de trabajo porque académicamente tiene un buen desempeño, no solo en las matemáticas, sino con todas las asignaturas.

La estudiante se dedicó a orientar a sus compañeros sobre la presentación e interpretación de los resultados y corrigió a tiempo los errores de su equipo de trabajo.

Al realizar la valoración del cuestionario final, se encontró que las respuestas de la estudiante no diferían mucho de las presentadas en el cuestionario inicial con la única diferencia de la parte motivacional.

“Si se mira bien la tabla se puede observar que como David ganó 6 partidos entonces ya ha ganado y si se divide 6 entre 10 da 0.6 y cuando se multiplica por 100 resulta 60% que es una probabilidad muy alta.”

“Yo quiero salir adelante con mis estudios porque mis padres son profesores y mi mamá enseña matemáticas en una universidad y ellos nos motivan para que estudiemos y seamos profesionales y mi mamá me dice que estudie una carrera que tenga que ver con los números aunque yo no quiero ser profesora”

La estudiante muestra en el cuestionario final que emplea términos nuevos como el de la probabilidad y la motivación aumentó considerablemente al punto de involucrar a sus padres en la su proyecto de vida.

7.2.9 Resultados del Análisis Mixto

En los estudiantes objeto de estudio de la IENSG se evidenció cambios importantes en el nivel de aprendizaje debido al trabajo colaborativo y cooperativo. Con el trabajo cooperativo, cada uno de los estudiantes era responsable de una tarea específica, se emplearon actividades variadas de conocimiento como el aprendizaje en si mismo y el desarrollo personal y social, con el fin de entregar una actividad de buena calidad, mientras que con el trabajo colaborativo se realizó la construcción colectiva del conocimiento, en nuestro caso, el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, a través de las actividades individuales y grupales mediante la discusión entre los estudiantes al momento de explorar los nuevos conceptos y el desarrollo del conocimiento de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo.

Durante el desarrollo de las actividades evaluativas las cuales se planearon partiendo de los resultados del cuestionario inicial y teniendo en cuenta lo planteado por los estudiantes en el contrato didáctico y la autoevaluación, se encontró que algunos de los estudiantes utilizaron el conocimiento, lo dominaron y lo transformaron para resolver problemas reales acerca del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, plantearon alternativas de solución a los problemas encontrados haciéndolos más autónomos al momento de desarrollar las actividades evaluativas. Los estudiantes dejaron de reproducir una información y fueron capaces de reelaborar las respuestas, plantear alternativas de solución y justificaron de una manera más sólida las soluciones dadas en el cuestionario inicial tal como se dejó evidenciar en los 9 estudiantes analizados en la investigación.

Con las actividades evaluativas presentadas a los estudiantes del grado 8B, la parte motivacional fue aumentando porque al iniciar la investigación un número considerable de estudiantes se mostraban apáticos, desinteresados y no se querían comprometer ni asumir el rol asignado dentro del equipo de trabajo y una vez se fueron adentrando en el desarrollo de las actividades evaluativas, se mostraban más interesados por aprender y presentar a tiempo y de la mejor manera los resultados obtenidos en cada uno de los procesos de la evaluación formativa.

8. Conclusiones

Teniendo en cuenta la información proporcionada en los apartados anteriores y el análisis realizado, del presente estudio se puede concluir que:

1. La evaluación formativa, referida al proceso de aprendizaje de los estudiantes cumplió con la función diagnóstica al iniciar el proceso y permitió una adaptación de las actividades de tal manera que se fomentara la retroalimentación y midió el nivel de aprendizaje de cada uno de los integrantes del grado 8B, tuvo un carácter procesal, fue orientadora, dinámica y marchó paralelamente con los objetivos pautados tal como lo plantea Rotger (1990).

2. La evaluación formativa, acorde con lo planteado por Sanmartí (2008) en sus tres momentos clave, resultó muy importante para promover el aprendizaje profundo en los estudiantes ya que con la evaluación inicial se logró identificar el nivel de desempeño de cada uno de los estudiantes, la evaluación durante el proceso le permitió a los estudiantes superar los obstáculos encontrados en el mismo momento que se presentaron y la evaluación final le permitió a los estudiantes reconocer lo que habían aprendido y aquellos aspectos que se deben reforzar del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

3. Realizar la caracterización de los estudiantes a través del test de Waldemar de Grégori resulta muy importante al momento de formar los equipos de trabajo porque al existir heterogeneidad en el conocimiento dentro de los mismos, se complementarán en el desarrollo de las actividades planteadas.

3. Con la evaluación formativa se consiguieron alcances muy significativos en los resultados porque los estudiantes autoevaluaron y autoregularon su aprendizaje durante la realización de las actividades evaluativas ya que las mismas fueron planteadas en contextos reales y cotidianos ante lo cual la evaluación formativa como una oportunidad de enriquecimiento del proceso educativo tal como lo plantea Sanmartí (2008).

4. En los estudiantes la motivación intrínseca aumentó, tal como lo planteó y mostró Deci (1975), ya que al mostrarse interesados por realizar las actividades contextualizadas, encontraron sus debilidades en el proceso de aprendizaje y fueron persistentes para superarlas.

5. El planteamiento y la resolución de problemas auténticos le permitió a los estudiantes comprender con mayor facilidad la situación que debían resolver, plantear alternativas diferentes de solución y plantear una ruta para encontrar de manera eficaz la solución del mismo, lo que permitió seguir los pasos planteados por Schoenfeld (1985).

6. Mediante el contrato didáctico, como lo determinó Brousseau (1986), el estudiante determinó su nivel de aprendizaje frente a las competencias a evaluar, la manera de superar las debilidades encontradas y asumió la responsabilidad de mejorar su nivel de aprendizaje.

7. La autoevaluación y la coevaluación, le permitió a los estudiantes alcanzar un mayor nivel de aprendizaje profundo porque, al reconocer las debilidades y fortalezas, éstos enfocaron sus esfuerzos en superarlas de manera individual y colectiva.

9. Recomendaciones

1. La Estadística debe ser contextualizada y transversalizada con todas las áreas del conocimiento, debe partir de eventos cotidianos y estar en todos los planes de área porque a partir de un gráfico o de una tabla de frecuencias surgen muchos interrogantes y no solo en el área de las matemáticas sino a nivel general lo que implica que no debe considerarse como una asignatura aislada.

2. La evaluación con carácter formativo debe ser considerada como parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje porque a través de la misma se garantiza que la valoración de los estudiantes sea integral y que todos no existe un único momento para evaluar sino que la misma debe ser continua.

3. Es necesario realizar una evaluación inicial o diagnóstica porque de esta manera se estará identificando los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes para así valorar de manera más asertiva los avances.

4. El error de los estudiantes puede ser un excelente punto de partida porque mediante la retroalimentación, los estudiantes lograrán superar los obstáculos de aprendizaje y la motivación se incrementará al evidenciar que se ha avanzado en la superación de las debilidades.

5. La enseñanza del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos debe enfocarse hacia la realización de proyectos de investigación apoyándose en el uso de las TIC porque de esta manera los estudiantes y docentes centrarán sus esfuerzos en la resolución de problemas reales.

6. Aunque no era el objetivo de esta investigación, se sugiere para los futuros investigadores tomar dos grupos, uno experimental y otro control y evaluar de manera tradicional al grupo control y para el grupo experimental realizar las actividades de evaluación formativa y luego contrastar los resultados con el objeto de afirmar o refutar si la evaluación formativa promueve o no el aprendizaje en profundidad.

7. La autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación deben estar presentes en la labor docente porque de esta manera los estudiantes realizan procesos metacognitivos en su aprendizaje.

8. Caracterizar a los estudiantes e identificar los niveles y estilos de aprendizaje es fundamental para planear las actividades evaluativas.

10. Bibliografía

- Balam, C. (2009). Una caracterización de las prácticas evaluativas en cursos de Álgebra de Nivel Superior (Doctoral dissertation, Tesis de Licenciatura no publicada, Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México).
- Batanero, C. (2001). Presente y futuro de la educación estadística. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Granada.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Jornadas interamericanas de enseñanza de la estadística, 5-7.
- Biggs, J., & Biggs, J. B. (2004). Calidad del aprendizaje universitario (Vol. 7). Narcea ediciones.
- Blanco, J. L. (1996). La resolución de problemas. Una revisión teórica. *Suma*, 21, 11-20.
- Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). Probabilidad y estadística. McGraw Hill.
- Casanova, M. A. (2007). Evaluación: Concepto, tipología y objetivos. España: La Muralla.
- Creswell, J. W., Shope, R., Plano Clark, V. L., & Green, D. O. (2006). How interpretive qualitative research extends mixed methods research. *Research in the Schools*, 13(1), 1-11.
- DE Gregri, Waldemar. Construcción Familiar – Escolar de los tres cerebros. Kimpres editorial. 2002.
- Fontecha, L Gantiva, J., Mora, N. (2012). Percepción de los estudiantes frente a las prácticas de evaluación en el aula y su relación con el desempeño académico medido en las pruebas saber 9° 2009. Recuperado de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/3145/FontechaAvilaLorenza2012.pdf?sequence=3&isAllowed=y> en julio de 2017.

García Ramírez, C. J., & Romero González, S. P. (2014). Aprendizaje en profundidad de razones y proporciones basado en la resolución de problemas (Master's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira).

Garín, A. S. (2014). Sobre el aprendizaje profundo y la investigación como método de enseñanza. *Academia: revista sobre enseñanza del derecho de Buenos Aires*, 12(23), 191-201.

Hamodi, C, López, V., & López, A. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida en Educación Superior.

Henao, E y Ramírez, L (2015). Causas de las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias básicas: Matemáticas, Física Química en la Institución Educativa Nuestra Señora De Guadalupe. *Memorias IV Simposio Internacional De Investigaciones*. (p 32). Armenia, Universidad del Quindío.

Henao, E. (2015). Indicadores De Bajo Rendimiento Académico en la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe. *Memorias IV Simposio Internacional de Investigaciones*. (p 33). Armenia, Universidad del Quindío.

Henao, E. (2015). Uso que los habitantes del Barrio Guadalupe, en el Municipio de Dosquebradas, le dan a las basuras y a los Residuos Sólidos. *Memorias IV Simposio Internacional de Investigaciones*. (p 34). Armenia, Universidad del Quindío.

- Henao, E. (2016). Foro En Enseñanza de la Estadística y Olimpiadas en Estadística a través de Proyectos de Investigación mediados por las TIC. Memorias Innova-TE 330: investigando la innovación con TIC en educación: encuentro nacional de investigadores e innovadores. (pp 390 – 396). Bogotá: Universidad de los Andes
- Hernández, A. (2013). Estrategias de solución de problemas matemáticos en estudiantes preuniversitarios.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación educativa*, 20, 20-30.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. Ministerio de Educación.
- Marín, Á. M. (2015). Aprendizaje profundo a través de la resolución de problemas en estudiantes de noveno grado en la institución educativa San Francisco de Paula (Master's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira).
- Martínez, J. G., Bonet, A. C., & Encinas, F. L. (1993). Variables físicas y psicológicas predictoras del rendimiento deportivo y del cambio terapéutico. *Psicothema*, 5(1), 97-110.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British journal of educational psychology*, 46(1), 4-11.
- MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.

MEN (2009). Decreto 1290 de 2009. Bogotá. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf el 28 de diciembre de 2016.

MEN (2010). Evaluación. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-179264.html> el 16 de agosto de 2017.

ORTIZ, A. S., Velázquez, G. J., Navarro, M. F., & Iregoyen, A. A. EVALUAR CONTEXTOS PARA ENTENDER EL PROCESO DEL APRENDIZAJE. *Evaluar Contextos para Entender Procesos de Aprendizaje*.

Pérez, Y., & Ramírez, R. (2016). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *REVISTAS DE INVESTIGACIÓN*, 35(73).

Ramírez Zuluaga, Liliana Patricia, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio. (2011). APRENDIZAJE PROFUNDO EN SEMIOLOGÍA NEUROLÓGICA MEDIANTE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16(2), 109-120. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772011000200008&lng=es&tlng=es, el 5 de octubre de 2017.

Sánchez, A., Gómez, G., Ramírez, M. & Amézquita, A. (2011). Evaluar contextos para entender el proceso del aprendizaje.

Sanmartí, N. (2008). Ideas clave. Evaluar para Aprender. Madrid: Ed. Graó. Barcelona. Recuperado de http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39158970/2_10_ideas_clave_evaluar

para_aprender_Neus_Sanmarti.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1500697334&Signature=Pc4D0n9%2BpMW3wz45vLruI6UdT4M%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D10_ideas_clave_no_tocar.pdf, el 13 de noviembre de 2016.

Selltiz, C., & Jahoda, M. cols.(1970). Métodos de investigación en las relaciones sociales.

Tapia Fuentes, C., Carrasco Guerrero, M., & Pastén Villarroel, V. (2014). Estadística descriptiva¿cuánto saben nuestros docentes? (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano).

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2010). Sage handbook of mixed methods in social & behavioral research. Sage.

Turpo Gebera, O. W. (2012). Concepciones y prácticas docentes sobre la evaluación del aprendizaje en el Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente En las Instituciones de Educación Secundaria del Sector Público de la provincia de Arequipa (Perú).

Universidad Santo Tomás. PEI. Vicerrectoría de la universidad abierta y a Distancia (2013).

Recuperado el 02 junio de 2017, de

http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/clarajaramillo_metodologia3/qu_es_una_evaluacion_autoevaluacion_heteroevaluacion_coevaluacion.html.

Vaccarini, L (2014). “La evaluación de los aprendizajes en la escuela secundaria actual”. Las prácticas evaluativas se alinean con los modos de enseñar.

Valenzuela, J. (2008). Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo. Revista Iberoamericana de Educación, 46(7), 1-9.

- Villanueva, H., & Moreno, M. F. (2010). Aprendizaje basado en problemas y el uso de las Tic para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central (Doctoral dissertation, Tesis maestría. Maestría en Ciencias de la Educación, Universidad de la Amazonia. Florencia–Caquetá).
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248.
- Zuluaga, L. P. R., & Alzate, Ó. E. T. (2011). Aprendizaje profundo en semiología neurológica mediante una herramienta informática. Condiciones de hábitat y percepción de los estados de salud. *Conceptos categoriales emergentes*, 109.

11. Anexos

Anexo 1: Caracterización de los estudiantes del grado 8B de la IENSG

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



APRENDIZAJE EN PROFUNDIDAD DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS
DE DATOS BASADO EN UN PROCESO DE EVALUACIÓN FORMATIVA

CARACTERIZACION DE LOS ESTUDIANTES

Respetado estudiante, la información solicitada es de uso académico y confidencial. Por lo tanto, es necesario que responda con la mayor sinceridad posible.

Nombre y apellido del estudiante

Estrato socioeconómico

Edad

Nivel de sisbén

Características del hogar

Número de personas que habitan la vivienda

Cuantos cuartos hay en la vivienda

Condición de la vivienda (material de paredes)

Disponibilidad de servicios públicos

Anexo 2: Cuestionario inicial y final

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRIA EN EDUCACION

MACROPROYECTO

LA EVALUACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE

PROFUNDO EN MATEMATICAS

CUESTIONARIO

INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE

Orientaciones: Estimado estudiante a continuación encontrará unas situaciones problema los cuales tienen cuatro opciones de respuesta y solo una es la correcta. Escoja la respuesta que considere correcta y responda los interrogantes planteados que hacen alusión a la manera de cómo resolvió los problemas.

Esperamos contar con su apoyo y sinceridad para el logro de los objetivos de la investigación.

1. Durante los descansos de los estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe, Andrés y David (estudiantes de grado noveno) han jugado una serie de partidos de pimpón con los resultados de la tabla adjunta.

Juego	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ganador	Andrés	Andrés	David	David	David	Andrés	David	Andrés	David	David

Fuente: IENSG

De acuerdo con la información de la tabla, ¿cuál es la observación de mayor posibilidad con respecto al ganador en estos 10 juegos?

- A. David, porque ganó los 2 últimos juegos. B. Andrés, porque ganó los 2 primeros juegos.
C. David, porque ganó 6 de 10 juegos. D. Andrés, porque ganó 4 de 10 juegos.

1.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

1.2. ¿Es posible llegar a la respuesta del problema usando otra alternativa? Si _____ No _____

Plantee tres razones

Razón 1

Razón 2

Razón 3

1.3. ¿Qué temas recordó para resolver el problema? Escribalos.

2. La tabla muestra la información obtenida al entrevistar a 100 estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe con el fin de determinar la cantidad de horas que ven televisión. La cantidad promedio de horas que ven televisión los estudiantes es:

- a. 2.6 b. 2.1 c. 2.8 d. 2

Cantidad de horas	0	1	2	3	4	5	6
Cantidad de estudiantes	5	20	30	20	10	10	5

Fuente: GIEAO

2.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

2.2. ¿Es posible llegar a la respuesta del problema usando otra alternativa? Si_____ No_____

Plantee tres razones

Razón 1

Razón 2

Razón 3

2.3.¿Cómo puede verificar que la opción que escogió es la correcta? ¿Tiene algún procedimiento para demostrarlo? Escribalo.

3. Se lanzan 2 dados y se considera la suma de los puntajes obtenidos. La tabla siguiente muestra las parejas posibles para algunos puntajes

Puntaje	Parejas posibles	Cantidades de posibilidades
2	(1,1)	1
3	(1,2), (2,1)	2
4	(1,3), (2,2), (3,1)	3
5	(1,4), (2,3), (3,2), (4,1)	4
6	(1,5), (2,4), (3,3), (4,2), (5,1)	5
7	(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)	6

Fuente: ICFES

Si se lanzan dos veces los 2 dados, ¿cuántas posibilidades habrán de obtener 10 puntos en total?

A. 5B. 6C. 8D. 3

3.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

3.2. ¿Es posible llegar a la respuesta del problema usando otra alternativa? Si_____ No_____

Plantee tres razones

Razón 1

Razón 2

Razón 3

3.3. ¿Qué entiende por el término posibilidad?

4. El siguiente cuadro muestra parte de la factura de un teléfono celular, donde se muestran marcaciones, tiempo y valor de cada una de ellas.

ÁREA	TELÉFONO	MINUTOS	VALOR
932	428040	1.0	770.00
933	537190	1.27	1540.00
933	432083	2.35	2310.00
912	287090	5.0	3850.00
932	428040	4.7	3850.00
912	287090	3.6	3080.00
933	537190	2.1	2310.00
932	428040	2.0	1540.00
932	428040	1.5	1540.00
933	432083	1.7	1540.00
932	293316	3.1	3080.00
912	287090	4.2	3850.00

Fuente: ICFES

Al observar la tabla, ¿podemos inferir que el tiempo promedio de las llamadas de este usuario es 2.71 minutos?

- A no, pues al realizar la operación no se tuvo en cuenta el número total de datos
- B si, pues es el valor que corresponde al cociente entre la suma de los minutos de las llamadas seleccionadas y el número de llamadas mostradas.
- C no, porque no corresponde a un mayor porcentaje de llamadas
- D si, pues corresponde al valor medio de tiempo gastado en las llamadas

4.1 ¿Cuál fue el procedimiento usado para elegir su respuesta? Describa paso a paso

4.2. ¿Es posible llegar a la respuesta del problema usando otra alternativa? Si_____ No_____

Plantee tres razones

Razón 1

Razón 2

Razón 3

5. Después de resolver los problemas anteriores, ¿Cómo considera su dominio en estas temáticas:

Bueno o Malo?

Razón 1: _____

Razón 2: _____

Razón 3: _____

6. ¿Cuándo leyó por primera vez los problemas, ¿cómo se sintió frente a ellos?

7. ¿Cómo se sintió realizando esta actividad? Justifique

Gracias por su valiosa colaboración.

Anexo 3: Contrato didáctico

Estudiante:				
Pensamiento aleatorio y sistemas de datos				
Indicador	Si	No	Algunas veces	¿Por qué?
Describo procesos al resolver un problema				
Calculo e interpreto la media en un conjunto de datos				
Verifico la solución del problema				
Me apoyo en temas vistos anteriormente para llegar a la solución del problema				
Planteo otras posibles soluciones al problema				
Calculo probabilidad de eventos simples				
¿Expreso sentimientos o emociones frente a las tareas que resuelvo?				
¿Trabajo en grupo y realizo las funciones que me corresponden?				
Contrato de evaluación.	Fecha			
Estudiante		Profesor		

Tiempo del contrato

¿Cuáles son mis debilidades?

¿Cómo voy a superarlas?

¿En quién me apoyaré para superar mis debilidades?

¿Cuál será el seguimiento a este contrato?

Firma estudiante

profesor

Firma

Anexo 4: Actividad evaluativa número 1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRIA EN EDUCACION

MACROPROYECTO

LA EVALUACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE

PROFUNDO EN MATEMÁTICAS

INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE

Área: Matemáticas

Grado: Octavo

Objetivo: Presentar actividades evaluativas con el fin de promover el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

ORIENTACIONES PARA INICIAR LA ACTIVIDAD

Rol del docente

- a. Inicia la sesión saludando a los estudiantes y presentando la actividad a realizar
- b. Estable compromisos y normas entre los integrantes del grupo
- c. Invita a los estudiantes a formar equipos trabajo de cuatro personas fomentando de esta manera el trabajo colaborativo.

Rol del estudiante

- a. Formar los equipos de cuatro personas, cada uno con un papel específico
- b. Realizar acuerdos y cumplimiento de metas
- c. Ocupar un papel específico en cada uno de los equipos de trabajo
- d. Rotar su papel en las tres sesiones de trabajo

Los roles a elegir entre los estudiantes son:

- 1. Coordinador:** Su función es la de orientar las actividades a realizar y fomentar el orden en la realización de las mismas.
- 2. Coordinador del tiempo:** Se encarga de controlar el tiempo para la realización de la actividad
- 3. Secretario:** Su función es la de presentar los resultados y dejar evidencia de los acuerdos entre los miembros del grupo.
- 4. Relator:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

ACTIVIDAD 1

Materiales a usar en la actividad: Hojas, lapicero, lápiz y borrador

Proyecto ¿Cómo son los estudiantes de mi clase?

Objetivo: Elaborar un perfil de los estudiantes, identificando algunas características de los mismos.

Procedimiento: En los equipos conformados de cuatro estudiantes verificadas las funciones de cada una de las personas, se procederá a recolectar la información solicitada en la tabla adjunta buscando que la recolección de la misma sea de manera equitativa y que ningún estudiante recoja la información asignada a otro.

Seguidamente se procederá a resolver las preguntas planteadas y justificando la respuesta.

Tiempo para la realización de la actividad: 2 horas

	VARIABLES ANALIZADAS			
	GENERO	ESTATURA	EDAD	NUMERO DE HERMANOS
E				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

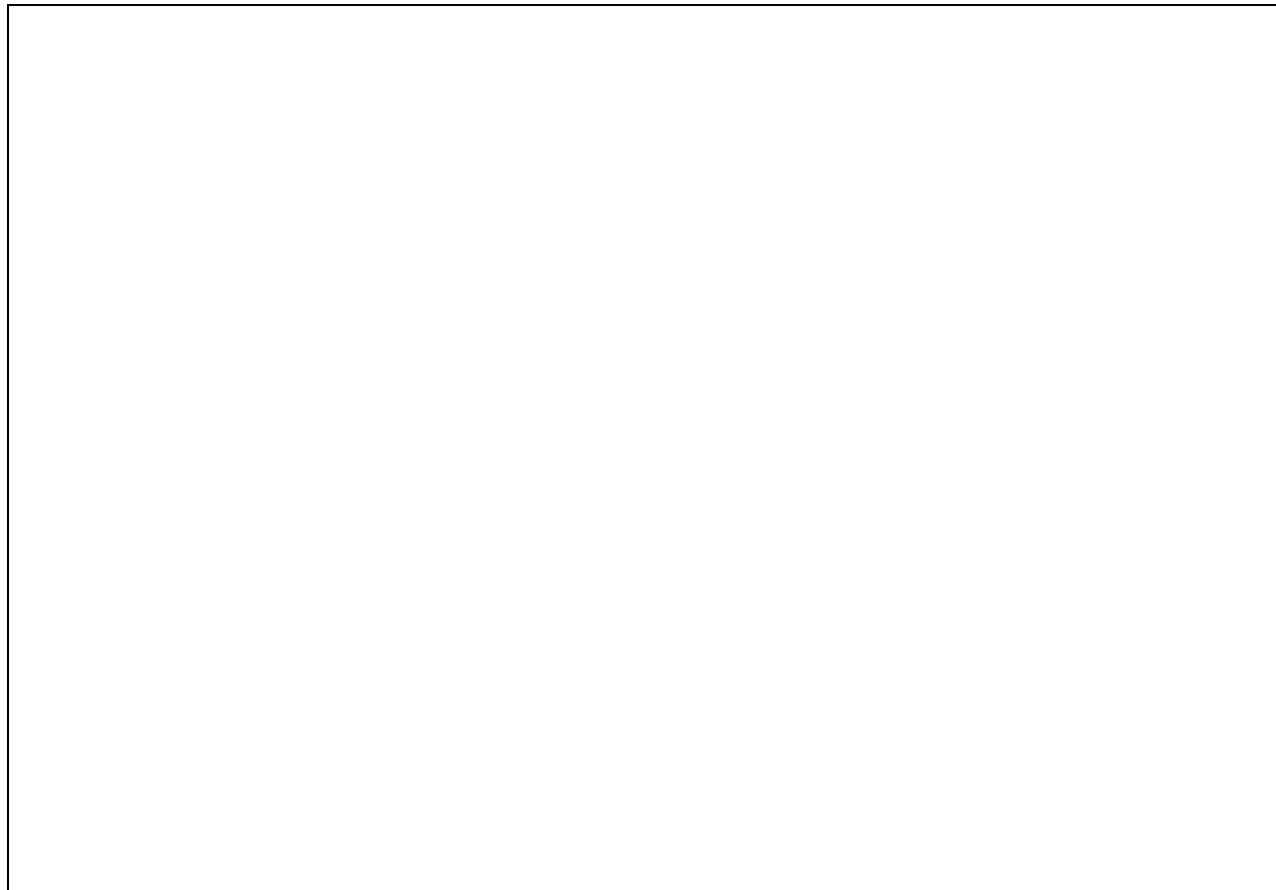
Responda los siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la población objeto de estudio?

2. De la información recopilada, determine cuál es cualitativa y cuál cuantitativa justificando las razones de su respuesta.

3. ¿Cuántas personas del grupo tienen menos de 12 años? Justifique su respuesta.

4. Presente gráficamente la variable CANTIDAD DE HERMANOS e interprete el gráfico.



5. ¿Qué porcentaje de estudiantes mide menos de 1,45 m?

6. Una vez haya resueltos las actividades, responda las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo se sintió al trabajar en equipo? justifique

b. ¿Cuáles fueron las partes más fáciles o difíciles de la actividad?

c. ¿Cuál fue la parte más interesante de la actividad realizada?

d. A partir de esta actividad, ¿cuáles son sus metas y propósitos?

7. A partir del trabajo realizado con sus compañeros responda, de manera individual, las siguientes preguntas:

a. ¿Cuáles son los aspectos por mejorar?, ¿por qué?

b. ¿Se evidenció el trabajo en equipo? ¿Por qué?

c. ¿Cuáles fueron sus debilidades y fortalezas con respecto a:

1. El trabajo en equipo?, ¿por qué?

2. Los conocimientos del tema?, ¿por qué?

Anexo 5: Actividad evaluativa número 2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRIA EN EDUCACION

MACROPROYECTO

LA EVALUACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE
PROFUNDO EN MATEMÁTICAS

INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE

Área: Matemáticas

Grado: Octavo

Objetivo: Presentar actividades evaluativas con el fin de promover el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

ORIENTACIONES PARA INICIAR LA ACTIVIDAD

Rol del docente

- d. Inicia la sesión saludando a los estudiantes y presentando la actividad a realizar
- e. Estable compromisos y normas entre los integrantes del grupo

- f. Invita a los estudiantes a formar equipos trabajo de cuatro personas fomentando de esta manera el trabajo colaborativo.

Rol del estudiante

- e. Formar los equipos de cuatro personas, cada uno con un papel específico
- f. Realizar acuerdos y cumplimiento de metas
- g. Ocupar un papel específico en cada uno de los equipos de trabajo
- h. Rotar su papel en las tres sesiones de trabajo

Los roles a elegir entre los estudiantes son:

- 1. Coordinador:** Su función es la de orientar las actividades a realizar y fomentar el orden en la realización de las mismas.
- 2. Coordinador del tiempo:** Se encarga de controlar el tiempo para la realización de la actividad
- 3. Secretario:** Su función es la de presentar los resultados y dejar evidencia de los acuerdos entre los miembros del grupo.
- 4. Relator:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

ACTIVIDAD 2

Materiales a usar en la actividad: Calculadora, hojas, lapicero, lápiz y borrador

Proyecto ¿Cómo son las medidas de posición en los estudiantes de mi clase?

Objetivo: Calcular e interpretar las medidas de posición de los estudiantes de mi clase determinando algunas medidas características de los mismos

Procedimiento: En los equipos conformados de cuatro estudiantes verificadas las funciones de cada una de las personas, se procederá a realizar el cálculo y la interpretación de las medidas de posición de los estudiantes del grado 8 B

Seguidamente se procederá a resolver las preguntas planteadas y se justificarán las respuestas.

Tiempo para la realización de la actividad: 2 horas

Responda las siguientes preguntas y realice los procedimientos necesarios

1. ¿Cuál es la edad promedio de los estudiantes? Justifique su respuesta.

2. ¿Cuál es la estatura media de los estudiantes encuestados? Justifique

3. ¿Cuántos estudiantes están por encima de la edad promedio?, ¿cuántos por debajo de la edad promedio?

Justifique

4. ¿Qué porcentaje de estudiantes no sobrepasa la estatura promedio?

5. De manera individual tome la factura de la energía y determine la cantidad promedio gastada durante los últimos seis meses.

6. Una vez haya resueltos las actividades, responda las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo se sintió al trabajar en equipo?

justifique_____

b. ¿Cuáles fueron las partes más fáciles o difíciles de la actividad?

c. ¿Cuál fue la parte más interesante de la actividad realizada?

d. A partir de esta actividad, ¿cuáles son sus metas y propósitos?

7. A partir del trabajo realizado con sus compañeros responda, de manera individual, las siguientes preguntas:

a. ¿Cuáles son los aspectos por mejorar?, ¿por qué?

b. ¿Se evidenció el trabajo en equipo? ¿Por qué?

c. ¿Cuáles fueron sus debilidades y fortalezas con respecto a:

1. El trabajo en equipo?, ¿por qué?

2. Los conocimientos del tema?, ¿por qué?

Anexo 6: Actividad evaluativa número 3

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRIA EN EDUCACION

MACROPROYECTO

LA EVALUACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE

PROFUNDO EN MATEMÁTICAS

INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE

Área: Matemáticas

Grado: Octavo

Objetivo: Presentar actividades evaluativas con el fin de promover el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

ORIENTACIONES PARA INICIAR LA ACTIVIDAD

Rol del docente

- g. Inicia la sesión saludando a los estudiantes y presentando la actividad a realizar
- h. Estable compromisos y normas entre los integrantes del grupo
- i. Invita a los estudiantes a formar equipos trabajo de cuatro personas fomentando de esta manera el trabajo colaborativo.

Rol del estudiante

- i. Formar los equipos de cuatro personas, cada uno con un papel específico
- j. Realizar acuerdos y cumplimiento de metas
- k. Ocupar un papel específico en cada uno de los equipos de trabajo
- l. Rotar su papel en las tres sesiones de trabajo

Los roles a elegir entre los estudiantes son:

- 1. Coordinador:** Su función es la de orientar las actividades a realizar y fomentar el orden en la realización de las mismas.
- 2. Coordinador del tiempo:** Se encarga de controlar el tiempo para la realización de la actividad
- 3. Secretario:** Su función es la de presentar los resultados y dejar evidencia de los acuerdos entre los miembros del grupo.
- 4. Relator:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

ACTIVIDAD 3

Materiales a usar en la actividad: Calculadora, dados, una moneda de cualquier denominación, hojas, lapicero, lápiz y borrador

Proyecto ¿Cuál es la probabilidad de seleccionar un estudiante de mi grupo que cumpla con determinada característica?

Objetivo: Calcular e interpretar la probabilidad de selección de los estudiantes de mi grupo atendiendo a las variables recopiladas.

Procedimiento: En los equipos conformados de cuatro estudiantes verificadas las funciones de cada una de las personas, se procederá a realizar el cálculo y la interpretación de las medidas de posición de los estudiantes del grado 8 B

Seguidamente se procederá a resolver las preguntas planteadas y se justificarán las respuestas.

Tiempo para la realización de la actividad: 2 horas

1. Lance un dado legal 100 veces, apueste a un número diferente al de sus compañeros y escriba los resultados obtenidos. ¿Qué posibilidad tiene de ganar?, ¿sus compañeros tienen la misma posibilidad?

2. Vamos a lanzar una moneda. Si sale cara gana su compañero, en caso contrario gana quien lanzó.

¿Cómo deben ser las apuestas?

¿Cuántas tiradas tendrás que esperar para ganar?

3. Piense en un lado de la moneda y apueste. Realice el lanzamiento 100 veces y escriba los resultados obtenidos.

¿Qué tan confiable fue su apuesta?, ¿fue equitativo el juego?, ¿por qué?

4. ¿Qué porcentaje de veces acertó en sus apuestas?

5. Con relación a la información recolectada en la primera actividad,

a. ¿cuál es la probabilidad de tener un compañero de curso con una edad inferior a trece años?

b. ¿Cuál es la probabilidad de tener un compañero con más de tres hermanos?

6. Una vez haya resueltos las actividades, responda las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo se sintió al trabajar en equipo? justifique

b. ¿Cuáles fueron las partes más fáciles o difíciles de la actividad?

c. ¿Cuál fue la parte más interesante de la actividad realizada?

d. A partir de esta actividad, ¿cuáles son sus metas y propósitos?

7. A partir del trabajo realizado con sus compañeros responda, de manera individual, las siguientes preguntas:

a. ¿Cuáles son los aspectos por mejorar?, ¿por qué?

b. ¿Se evidenció el trabajo en equipo? ¿Por qué?

c. ¿Cuáles fueron sus debilidades y fortalezas con respecto a:

1. El trabajo en equipo? ¿Por qué?

2. Los conocimientos del tema? ¿Por qué?

Anexo 7: Test de Waldemar De Grégori.

0	Al fin del día, de la semana, o de una actividad, haces revisión, evaluación?	<input type="checkbox"/>
0	En tu casa, en tu habitación, en tu lugar de trabajo, hay orden, organización?	△
0	¿Crees tu cuerpo, tu energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior, invisible, espiritual y eterna?	○
0	¿Sabes contar chistes? ¿Vives alegre, optimista y disfrutando a pesar de todo?	○
0	Dialogando o discutiendo tienes buenas explicaciones, argumentos, sabes rebatir?	<input type="checkbox"/>
0	Tienes presentimientos, premoniciones, sueños nocturnos que se realizan?	○
0	En la relación afectiva, le entras a fondo, con romanticismo, con pasión?	○
0	Sabes hablar frente a un grupo, dominas las palabras con fluidez y corrección?	<input type="checkbox"/>
0	Cuándo hablas, gesticulas, mueves el cuerpo, miras a todas las personas?	○
1	Te puedes imaginar en la ropa de otra persona y sentir como ella se siente?	○
1	Sabes alinear los pros y contras de un problema, logras discernirlos y emitir juicios correctos?	<input type="checkbox"/>
1	Cuándo narras un hecho le metes muchos detalles, te gusta dar todos los pormenores?	<input type="checkbox"/>
1	Al comprar o vender te sales bien, tienes ventajas, ganas plata?	△
1	Te gusta innovar, cambiar la rutina de la vida, del ambiente, tienes soluciones creativas, originales?	○
1	Controlas tus ímpetus y te detienes a tiempo para pensar en las consecuencias antes de actuar?	<input type="checkbox"/>
1	Antes de aceptar cualquier información como cierta, te dedicas a recoger más datos y a averiguar las fuentes?	<input type="checkbox"/>
1	Qué consciencia y disciplina tienes de lo que comes y bebes, del descanso, de la dormida, y de los ejercicios físicos?	△
1	Frente a una tarea difícil, tienes capacidad de concentración, de continuidad, de aguante?	△
1	En la posición de jefe, sabes dividir tareas, calcular tiempo para cada una, dar comandos cortos, exigir la ejecución?	△
2	Te detienes a ponerle atención a una puesta de sol, a un pájaro, a un paisaje?	○
2	Tienes atracción por aventuras, tareas desconocidas, iniciar algo que nadie hizo antes?	△
2	Te autorizas a dudar de las informaciones de la TV, de personas de la política, de la religión, de la ciencia?	<input type="checkbox"/>
2	Logras transformar tus sueños e ideales en cosas concretas, realizaciones que progresan y duran?	△
2	Tienes el hábito de pensar en el día de mañana, en el año próximo, en los próximos diez años?	○
2	Tienes facilidad con máquinas y aparatos como grabadoras, calculadoras, lavadoras, computadoras, autos?	△
2	Eres rápido en lo que haces, tu tiempo rinde más que el de tus colegas, terminas bien y a tiempo lo que empiezas?	△

2	Cuando trabajas o te comunicas, usas los números, usas estadísticas, porcentajes, matemáticas?	<input type="checkbox"/>
---	--	--------------------------

Escala de INTENSIDAD: | Inferior | media | superior | genial | 9

- 27 28 - 34 35 - 39 40 – 4